

TOUTE LA RADIO

ELECTRONIQUE ★ BF ★ TELEVISION

Salon des Composants
(COMPTE RENDU)

Revue mensuelle — Directeur : E. AISBERG

Sommaire

Les quanta du progrès . . .	91
Rasoir électronique . . .	92
Les rayons X . . .	93
Tournevis Speedrill . . .	98
Emporte-pièces Q-Max . . .	98
Émetteur à transistors pour télécommande 27 MHz . . .	99
Notes d'Allemagne . . .	103
Calcul des filtres à circuits homogènes . . .	107
SALON DES COMPOSANTS . . .	114
Vie professionnelle . . .	142
Revue de la presse . . .	143
Ils ont créé pour vous . . .	147

B. F.

Amplificateurs 4 et 10 W Hi-Fi à transistors . . .	127
L'ensemble stéréo CHF 63 Pathé-Marconi . . .	131
La B. F. au SALON . . .	137

CI-CONTRE

est Raymond Lœwy, le célèbre
esthéticien industriel, qui a
donné l'aspect sobre et moderne
au nouveau stabilisateur de ten-
sion alternative DYNATRA des-
igné aux récepteurs et téléviseurs.

2,70NF



**à la pointe
de la technique
électro-acoustique...**

LE MEILLEUR

SUR LE MARCHÉ

COURBE DE RÉPONSE :
Incidence 0°50
à 17.000 Hz $\pm$ 5 dB

MICROPHONE
ELECTRODYNAMIQUE

88

MELODIUM S.A.

RAPY



296, RUE LECOURBE, PARIS 15° - TÉL. LEC. 50-80



Klein

TOUTE LA RADIO

REVUE MENSUELLE
DE TECHNIQUE
EXPLIQUÉE ET APPLIQUÉE

Directeur : **E. AISBERG**

Rédacteur en chef : **M. Bonhomme**

29^e ANNÉE

ABONNEMENT d'un an

France : 22,50 NF • Etranger : 26 NF

Changement d'adresse : 0,50 NF

(Joindre l'adresse indiquée sur nos pochettes)

• ANCIENS NUMÉROS •

Seuls sont disponibles les numéros suivants :

101, 102 : 0,40 NF • 104 à 108 :
0,45 NF • 109 à 119 : 0,50 NF • 120
à 123 : 0,60 NF • 124 à 128 : 0,75 NF
• 129, 131 à 137, 139 : 0,90 NF •
140 à 142, 144 à 149 : 1 NF • 152 à
156, 158, 159 : 1,20 NF • 160 à 162,
164 à 167, 170 à 173, 176 à 177, 185
à 187, 189, 195 à 197, 200, 201, 206
208 : 1,50 NF • 215 à 219 : 1,80 NF
• 223 à 226 et 228 à 233 : 2,25 NF
• 234 et suivants : 2,70 NF (prix de
chaque numéro).

Par poste, ajouter 0,15 NF par numéro.

Les articles publiés n'engagent que la
responsabilité de leurs auteurs. Les ma-
nuscripts non insérés ne sont pas rendus.

Tous droits de reproduction réservés pour tous
pays. Copyright by Editions Radio, Paris 1962.

★ PUBLICITÉ ★ (Advertising)

FRANCE : Publ. RAPHY S.A. (P. Rodet,
dir.) 143, Av. Emile-Zola, Paris-15^e
(SEG. 37-52)

ALLEMAGNE — O. F. TISCHBEIN
Echerstrasse 23, Hanovre

BELGIQUE — PUBLI-ELECTRONIQUE
33, rue Jules-Thiriar, La Louvière

ETATS-UNIS — EUROPEAN-MEDIA
REPRESENTATIVES Times Building
1475 Broadway, New-York 36

GRANDE-BRETAGNE — PUBLISHING
AND DISTRIBUTING COMPANY
Mitre House, 177 Regent Str. London W.1

ITALIE — PUBLIMONDIAL, Piazza
Cavour 2, Milano

PAYS-BAS — ALBERT MILHADO
Spuistraat 34, Amsterdam C

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO

ABONNEMENTS ET VENTE :

9, rue Jacob — PARIS-VI

ODE. 13-65 C. C. P. Paris 1164-34

REDACTION

42, rue Jacob — PARIS-VI

LIT. 43-83 et 43-84



Sommaire

Les quanta du progrès, par E. Aisberg	91
Le rasoir électronique	92
Où est le Pôle Nord ?	92
Faisons le point : Les rayons X, par R. Hunzinger	93
Les outils du mois : Le tournevis Speedrill. — Les emporte- pièces « Q-Max »	98
Télécommande 27 MHz à transistors : un émetteur 100 mW pilote par quartz, par H. Schreiber	99
Notes d'Allemagne : Prévisions pour 1962, par Cl. Reuber	103
Un procédé de calcul simplifié pour les filtres à circuits homo- gènes, par J. Gourevitch	107

CINQUIEME SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES 114

Vie professionnelle 142

REVUE CRITIQUE DE LA PRESSE MONDIALE

Quelques applications pratiques des transistors chez l'amateur-émetteur	143
Alimentation H. T. réglable	144
Amplificateur Hi-Fi miniature. — Générateur B. F. à transistors	145

ILS ONT CREE POUR VOUS

Enregistreur-lecteur stéréophonique professionnel (Gaillard). — Nouvelle soudeuse à arc pour petites pièces (M. Melzassard). — Fiches et cordons à fiches (S.E.C.M.E.)	147
Polystyrène expansé pour utilisations acoustiques (Spira). — Electrophone stéréo- phonique et combiné radio-phono en meubles (Schneider)	148

DIVERS

Nouvelles de l'espace. — Nouvelle méthode de synthèse des cristaux. — Record de puissance et de durée battu par l'accélérateur linéaire d'Orsay	97
Nouveau produit (Feni) fabriqué dans un réacteur atomique. — Nouveaux câbles transatlantiques. — Quelle est l'origine du mot « Ham »	102
Précisions concernant le préamplificateur-correcteur pour tête piézo-électrique ..	106
Règle à curseurs Transco pour résistances et condensateurs	142

BASSE FREQUENCE ET HAUTE FIDELITE

Un amplificateur de 4-10 W à transistors 127

La chaîne Hi-Fi stéréophonique CHF 63 Pathé-Marconi, par Ch. Dartevelle 131

La B. F. au Salon des Composants 137

BIBLIOGRAPHIE

Mesures électriques, continu et B. F., par J. Baurand.		Technique de l'emploi des relais dans les machines automatiques, par C. Pol- gar ;	
Cours de radio-électricité générale, pro- pagation des ondes, par P. David et J. Vogt	113	World Radio-TV Handbook 1962 ; Memento tubes électroniques semicon- ducteurs ;	
Dictionnaire memento d'électronique, par R. Brosset ;		Rad'io control Handbook ;	
Comment exploiter vos inventions aux U.S.A., par W. Wade ;		Radio and Electronic Laboratory Hand- book ;	
Les mathématiques amusantes et sé- rieuses, par N.-A. Court ;		La numération octale, par P. Frissard.	141
Comment poser et résoudre un problème, par G. Polya	136	Alignement des récepteurs radio, par W. Sorokine ;	
Design Manual for transistor circuits, par J. M. Carroll ;		Technique et applications des transistors, par H. Schreiber ;	
		Schématèque 62, par W. Sorokine ..	148

Le précédent et le présent numéros ont été publiés à des dates exceptionnellement décalées
en raison du Salon des Composants Electroniques.

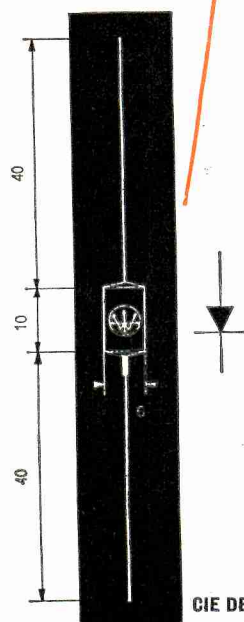
A partir du prochain numéro, notre Revue paraîtra AUX DATES HABITUELLES.



TÉLÉVISEURS

à tubes cathodiques 110°...
plus aucun souci
d'alimentation avec

LE REDRESSEUR SILICIUM 1 WP



Fonctionnement à haute température
Encombrement réduit
Faible chute de tension
Étanchéité

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Courant direct admissible sur charge capacitive
Tension inverse de crête
Température maximum de fonctionnement

500 m A
400 à 1000 V
100° C

Fabriqué en nos usines de Freinville
sous licence WESTINGHOUSE/SW

CIE DES FREINS ET SIGNAUX

WESTINGHOUSE



7, RUE LÉON-MORANE, PARIS 15° - LEC. 46-20

qui pense
Modulation de Fréquence
 exige

Pizon Bros

les deux premiers transistors FM français fabriqués industriellement



TRANSLITOR 1.000 FM

Magistrale Réalisation Technique
 Puissance et musicalité inégalées
 3 gammes PO-GO-FM • 13 Semi-Conducteurs + 1 Varistor • Haut-Parleur géant spécial FM 16 x 24 cm
 Puissance de sortie 1 w, 4 • Antenne orientable • Double ferrite PO-GO • Prises antenne extérieure et antenne auto • Coffret gainé de grand luxe 30 x 20 x 12.



TRANSLITOR 950 FM

Dernier modèle dont le prix met la FM à la portée de tous
 3 gammes PO-GO-FM • 13 Semi-Conducteurs + 1 Varistor • Haut-Parleur spécial 12 x 19 cm • Puissance de sortie 1 watt • Antenne orientable • Prises antenne extérieure et antenne auto • Coffret gainé 3 coloris 28x19x10.

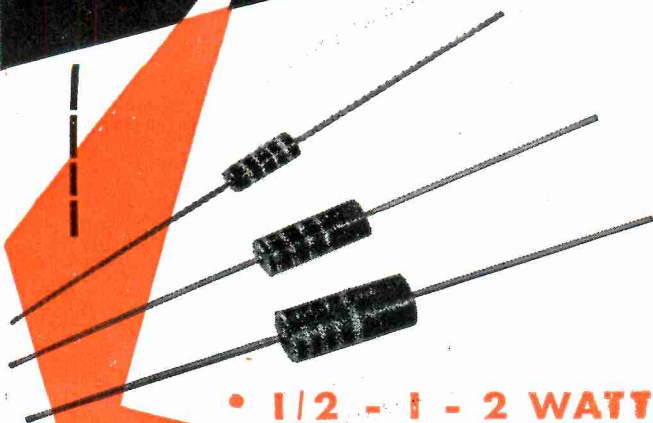
complètent la prestigieuse gamme **PIZON BROS**
 9 modèles, du plus petit au plus musical

- TR. POCKET - Nouveau modèle avec prise écouteur.
- TR. 400 - Le maximum de qualités pour un prix minimum.
- TR. 450 - Nouveau modèle de très grande diffusion. PO - GO 7 transistors.
- TR. 600 - Le plus moderne des "Transistors" 2 gammes.
- TR. 750 - "Spécial Auto". Réellement 3 appareils en un seul.
- TR. SUPER SEVEN - Le plus abordable des portatifs, doté de 5 gammes et 8 transistors.
- TR. 850 - La perfection dans le Transistor - BAND SPREAD sur les gammes OC - Haut-Parleur géant.

LA 1^{re} MARQUE EUROPÉENNE DE TRANSISTORS
 18 Rue de la Félicité, PARIS XVII^e
 Tél.: CAR. 75-01

Belgique: PIZON BROS, 41, rue Locquenghein - Bruxelles

RÉSISTANCES MINIATURES AGGLOMÉRÉES ISOLÉES



• 1/2 - 1 - 2 WATTS

Conformes aux spécifications MIL et C.C.T.U.

Isolément et étanchéité parfaits obtenus par surmoulage. Grande solidité mécanique. Insensibilité à l'humidité. Stabilité de la valeur. Tenue en charge et aux surcharges accidentelles. Totale sécurité d'emploi dans les conditions les plus dures.

AUTRES FABRICATIONS

- Résistances bobinées de précision
- Embouts anti-parasites
- Potentiomètres à piste moulée

OHMIC

69, RUE ARCHEREAU
PARIS - XIX^e
TÉL. BOLIVAR 67-89

le Contrôle en Modulation de Fréquence

GÉNÉRATEUR WOBLATEUR FM 41

Appareil breveté S. G. D. G.



Générateur F.M. à haute fidélité - Woblateur simple trace, double trace spécial et double trace symétrique, déviation maximum ± 500 kcs. Marquage multiple par quartz - Fréquences d'utilisation : 300 Kcs à 250 Mcs - 4 Fréquences intérieures stabilisées par quartz.

Fournisseur de la R. I. F.

SIDER-ONDYNE

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'ÉLECTROTECHNIQUE
ET DE RADIOÉLECTRICITÉ

75 ter, rue des Plantes, PARIS (14^e) - Tél. LEC. 82-30

RAPY



HAUT-PARLEURS TOUTES APPLICATIONS

★
CIRCULAIRES ET ELLIPTIQUES
POUR RADIO ET TÉLÉVISION
MODÈLES MINIATURE
SÉRIE DÉCORATIVE POUR
ÉLECTROPHONES
SÉRIE HAUTE-FIDÉLITÉ
HAUT-PARLEURS DE GRAVES
TWEETERS
ÉLECTRODYNAMIQUES
ET ÉLECTROSTATIQUES
MODÈLES TROPICALISÉS

AUDAX

FRANCE

Société Anonyme au Capital de 6.000.000 NF

45, Avenue Pasteur
MONTREUIL (Seine)

Téléphone : AVron 50-90 +

Adresse Télégr. : OPARLAUDAX-PARIS

**En France, un téléviseur
sur deux comporte au moins
une pièce maîtresse...**

VIDÉON

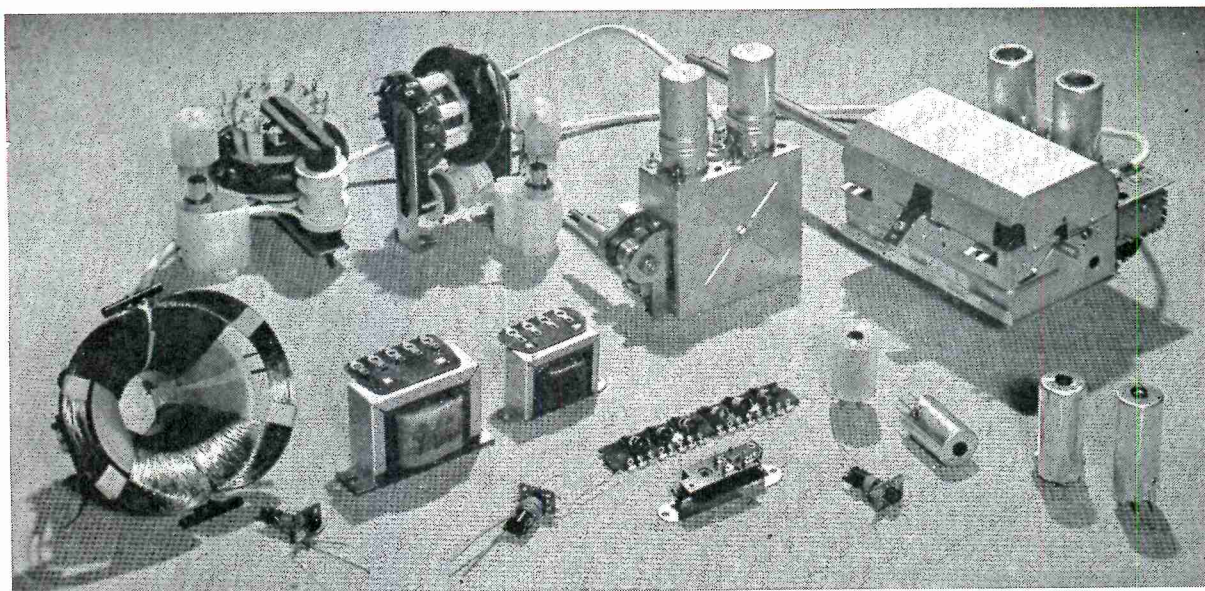


95, RUE D'AGUESSEAU, BOULOGNE-sur-SEINE . TÉL. VAL. 55-95

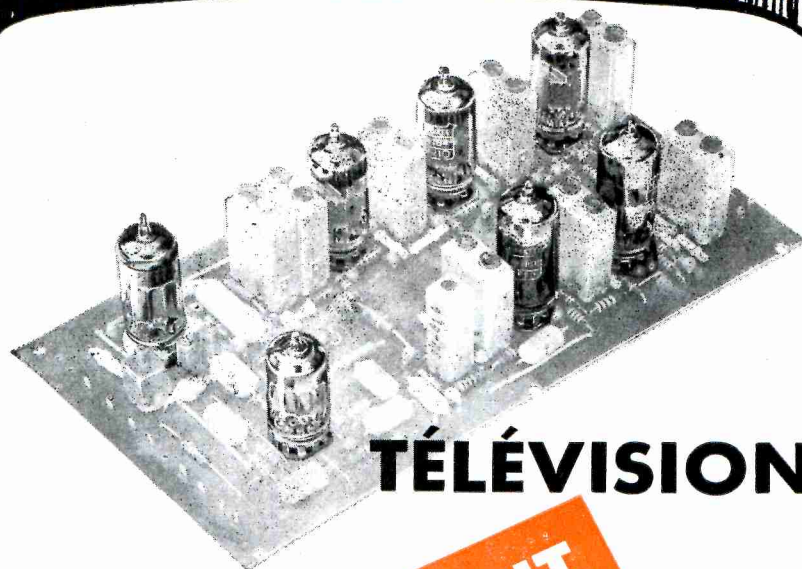
PIÈCES DÉTACHÉES POUR LA TÉLÉVISION

- Rotateurs tous standards, 4 et 6 bobines ajustables
- Blocs d'accord pour U.H.F.
- Barrettes d'adaptation U.H.F.
- Bobinages de correction
- Transformateurs T.H.T.
- Bobines de déflexion 90°, 110°, 114°

**PERFORMANCE - RÉGULARITÉ - STABILITÉ
RÉSISTANCE AUX ÉCARTS DE TEMPÉRATURE**



USINE A MONVILLE PRÈS ROUEN (Seine - Maritime)



TÉLÉVISION

TUBES D'ÉQUIPEMENT RECOMMANDÉS

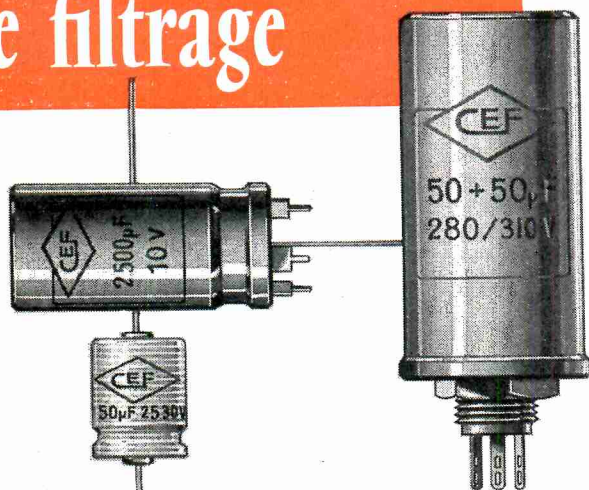
Sélecteur	UHF	EC 86	PC 86
	VHF	EC 88	PC 88
Amplificateur FI		ECC 189	PCC 189
		ECF 86	PCF 86
Amplificateur vidéo		EF 183	EF 184
		EL 183	
Circuits auxiliaires		ECF 80	PCF 80
		12 AU 7	
Partie son			
Amplificateur de déviation "images"		ECL 86	PCL 86
		ECL 82	PCL 82
Amplificateur de déviation "lignes"		ECL 85	PCL 85
		EL 500	PL 500
"Booster"		EL 300	PL 300
		EY 88	PY 88
Redresseur		THT EY 86	DY 86



LA RADIOTECHNIQUE

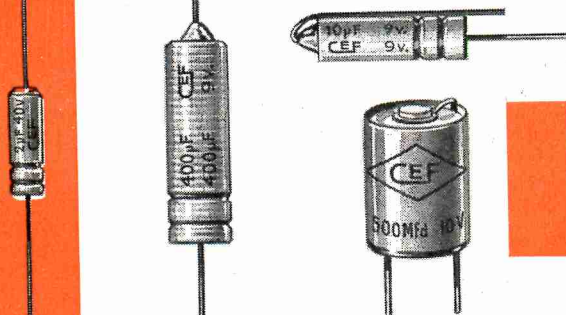
DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES ET SEMICONDUCTEURS
130, AVENUE LEDRU-ROLLIN - PARIS XI^e - TÉL. VOL. 18-50

Condensateurs électrochimiques de filtrage



CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES
pour tous usages

MODÈLES MINIATURES
pour montages à transistors et circuits imprimés



25-27 RUE GEORGES BOISSEAU
CLICHY (Seine) - PER. 30-20

1961
C.A. 450.000.000 de Frs
150 OUVRIERS
3 USINES

la plus importante
usine en EUROPE
pour la fabrication de
carcasses et de bobines

est
A VOTRE SERVICE !

*
EXPORTATION
DANS LE
MONDE
ENTIER

**CARCASSES
DE
BOBINAGES**

CANIVEAUX

**PAPIERS
ISOLANTS**

**CIRCUITS
MAGNÉTIQUES**

**CIRCUITS
COUPÉS
SILICORES**

**MOULAGES
PLASTIQUES**

etc...

1951
C.A. 38.000.000 de Frs
32 OUVRIERS
1 USINE

ISOLECTRA

9, Rue du Colonel Raynal - MONTREUIL (Seine)
Tél. : AVRon 38-25 (3 lignes)
Adresse Télégr. NEUVISOL.

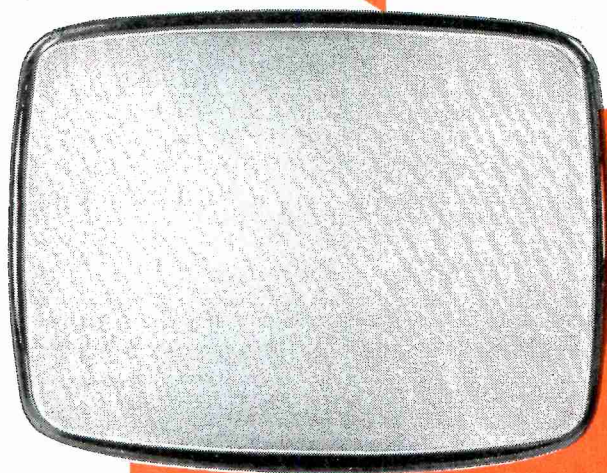
AGENCES : NEW-YORK · BRUXELLES · STOCKHOLM · COPENHAGUE
ROTTERDAM · ZURICH · TROISDORF (ALLEMAGNE - FÉDÉRALE)

2

cathoscopes

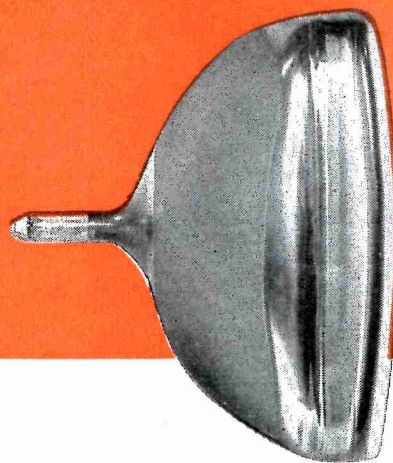
rectangulaires

110° - canon unipotentiel



*Une plus grande
surface d'écran*

Une faible profondeur



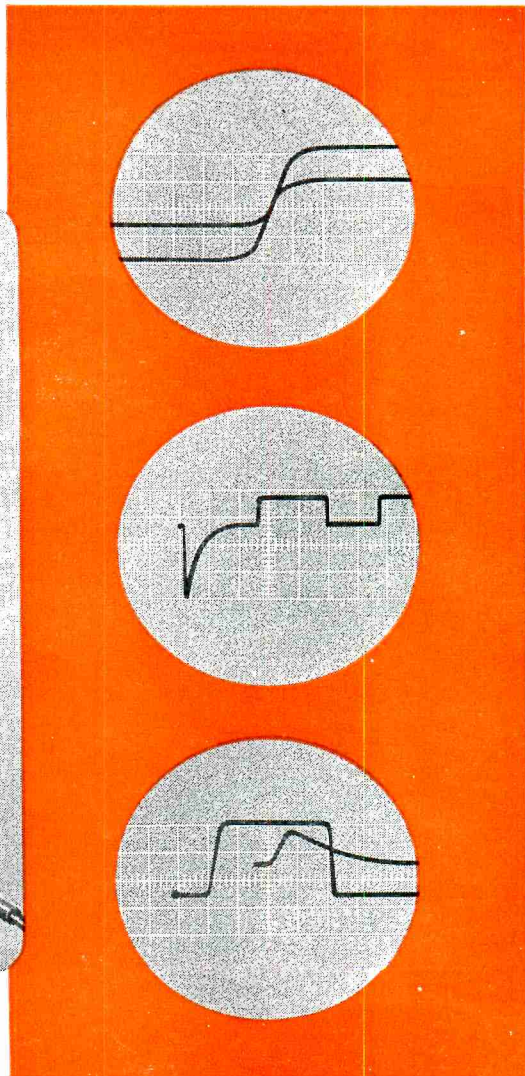
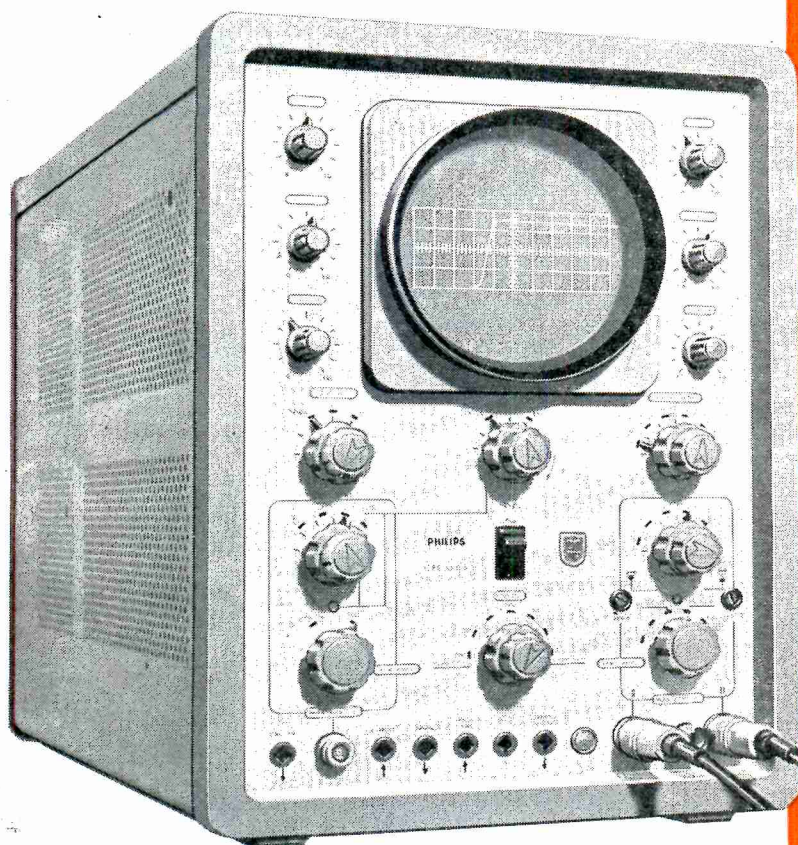
- **23 AXP4** (59 cm)
Surface d'écran augmentée de 6,4 %
- **19 BEP4** (48 cm)
Surface d'écran augmentée de 13 %

Belvu

RADIO BELVU S. A. - 11 rue Raspail, Malakoff (Seine) - Tél. ALE 40-22 +

pour vos recherches, études, contrôles

L'appareil que vous attendiez !



L'OSCILLOSCOPE PHILIPS **GM 5603**

à large bande avec entrée symétrique différentielle

- Amplificateur vertical à couplage direct : 0 à 14 MHz
- Sensibilité : 50 mV/cm
- Base de temps réglable entre 0,04 μ s/cm et 2,5 s/cm
- Déclenchement jusqu'à 2 MHz; Synchronisation jusqu'à 20 MHz
- Précision des réglages : 3%
- Grand écran de 13 cm avec post-accélération de 10 kV
- Sondes atténuatrices et sondes cathodynes.

Demandez notre documentation n° 584

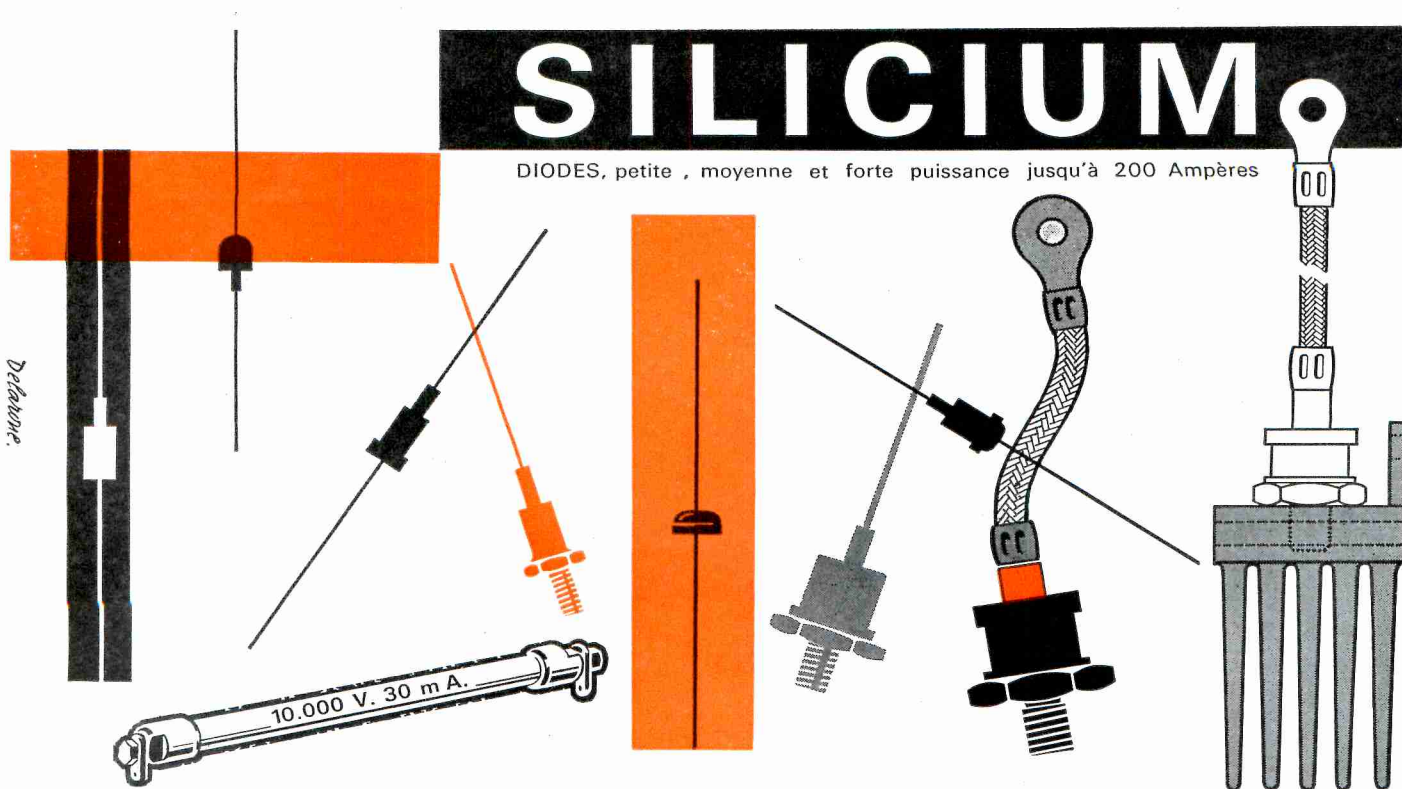
PHILIPS - INDUSTRIE

105, rue de Paris - BOBIGNY (Seine) - Tél. : VIL. 28-55 (lignes groupées)

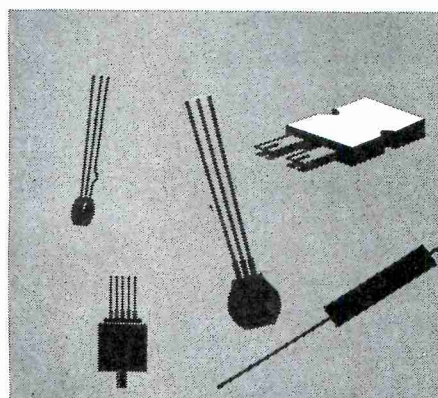


SILICIUM

DIODES, petite , moyenne et forte puissance jusqu'à 200 Ampères



DIODES ET REDRESSEURS



Documentations et
Devis par retour
du courrier.



SORAL
S.A.

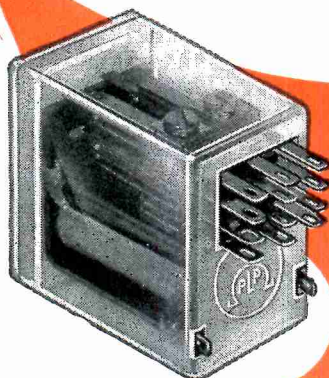
SELENIUM

TOUTES PUISSANCES

Matériel agréé
P.T.T. et
MARINE
NATIONALE

4, CITE GRISET - PARIS XI^E - TEL. OBE. 24-26

en toute sécurité
utilisez les fabrications



RELAIS TÉLÉCOMMANDE

RELAIS MINIATURES - SÉRIE 600

601 - 0,020 W 1 RT 50 VA max
602 - 0,400 W 2 RT 50 VA max
604 - 0,600 W 4 RT 50 VA max
- livrés sous capot de protection.

RÉSISTANCES BOBINÉES

Sorties radiales ou axiales

Valeurs normalisées-Code International

Type R.W.R. Homologuées N° 61-25

CONFORMES C.C.T.U. 04.02

à colliers ou à bagues

Caractéristiques identiques aux R.W.

pour un prix inférieur de 50 %

Type R.W. Emailées vitrifiées

Type R.B. Standard laquées

Type R.B.I. même finition que R.W.R.

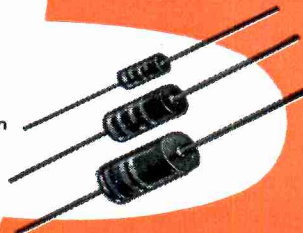
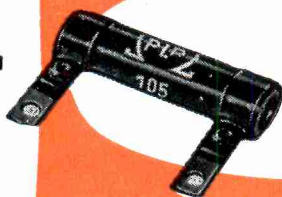
RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

MINIATURES

de 10 Ω à 10 M Ω

1/2 W - 1 W - 2 W } Isolées ou non
5 % - 10 % - 20 % }

- Valeurs suivant Code International.



LANGLADE & PICARD

Maison fondée en 1923

Siège Social et Dépôt pour la Région Parisienne :

8, rue Guy Gouyon du Verger, ARCUEIL (Seine) - ALE.11-42

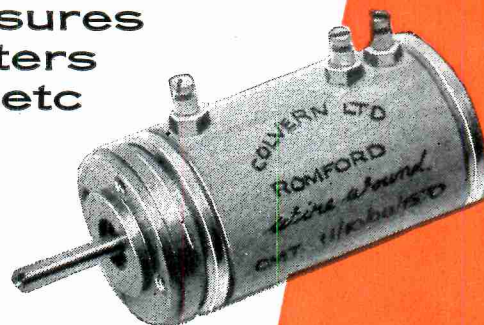
Siège Administratif et Usines :

1, route de Lyon - TREVOUX - (Ain) - Téléphone : 214

COLVERN

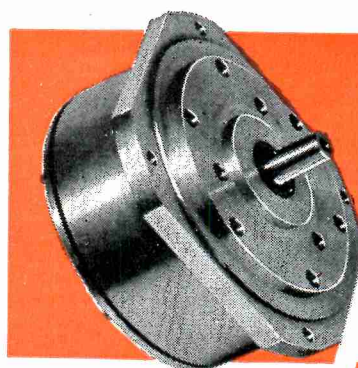
POTENTIOMÈTRES

asservissements
télémessures
computers
radars etc



HÉLICOIDaux

Type 24 - 5 tours - résolution 1	%
Type 25 - 10 » - résolution 0,2	%
Type 23 - 10 » - résolution 0,1	%
Type 26 - 3 à 20 t - résolution 0,05	%
Type 27 - 30 tours - résolution 0,01	%

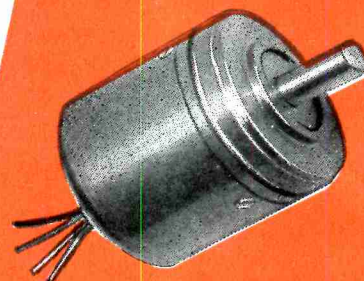


SINUS - COSINUS

Type 66 - résolution 1,5	
» 86 - » 0,25	
» 96 - » 0,05	

HAUTE PRÉCISION ASSERVISSEMENT

Type 65 - résolution 1	%
» 20 - » 0,5	%
» 73 - » 0,1	%
» 91 - » 0,04	%



FRANKEL

20, rue Rochechouart, Paris (IX^e) - Tél. : LAM. 77-



PRÉSENTE

SES TRANSISTORS **DRIFTS** POUR RÉCEPTEURS
EN MODULATION DE FRÉQUENCE

JEU CLASSIQUE DE TRANSISTORS DRIFTS ÉQUIPANT UN RÉCEPTEUR A.M. - F.M.		
	FONCTIONS F.M.	FONCTIONS A.M.
SFT 358 ———	AMPLIFICATEUR 100 MHz	
SFT 357 ———	OSCILLATEUR - MÉLANGEUR 100 MHz	
SFT 316 ———	1 ^{ER} ÉTAGE F.I. 10 MHz	OSCILLATEUR - MÉLANGEUR O.M. - O.L. - B.E.
SFT 316 ———	2 ^E ÉTAGE F.I. 10 MHz	1 ^{ER} ÉTAGE F.I. 455 KHz
SFT 316 ———	3 ^E ÉTAGE F.I. 10 MHz	2 ^E ÉTAGE F.I. 455 KHz

**EXCELLENT RAPPORT SIGNAL A BRUIT
DE L'AMPLIFICATEUR 100 MHz
HAUTE REPRODUCTIBILITÉ DES ÉTAGES F.I. 10 MHz**

...QUALITE COSEM

RAPY

Compagnie générale



des Semi-conducteurs

Société Anonyme au Capital de 12.400.000 Nouveaux Francs.

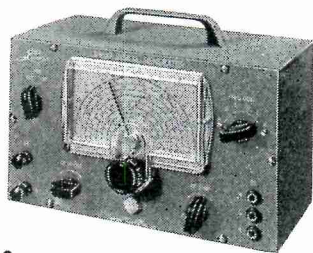
Siège Social : St-Egrève (Isère) - Téléphone : 447025 à Grenoble

12, rue de la République - PUTEAUX (Seine) - LONGchamp 50-98
et RADIO BELVU S. A. 11, rue Raspail - MALAKOFF (Seine) - Tél. : ALÉ. 40-22 +

CONTINENTAL ELECTRONICS = CHATELET-RADIO

1, Boulevard de Sébastopol, PARIS (1^{er}) - Téléph.: GUTenberg 03-07 - Métro: CHATELET - C. C. P. PARIS 7437.42

a sélectionné pour vous, techniciens et servicemen, une gamme très étendue d'appareils de mesure. Voici un aperçu de ses importations directes du JAPON:

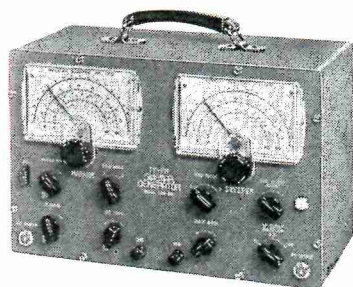


L.S.G. 10

GÉNÉRATEUR STANDARD

simple, compact, léger, possédant de larges possibilités. 120 Kcs à 260 Mcs en 6 gammes. Grand cadran, commande démultipliée, lecture simple et directe. Modulation intérieure 400 cps ou extérieure. Sortie BF séparée, niveau réglable par atténuateur. Sortie HF, niveau réglable par atténuateur agissant sur deux positions de sorties séparées. Alimentation 110/115 volts. 50/60 Cps. Poids 2,7 kg. Dimensions 25 x 16 x 11,5 cm. présentation fonctionnelle en coffret métallique verni gris craquelé au four. Livré emballé complet avec cordon et câble de sortie.

Prix net NF (T.T.C.) **198**



L.S.G. 531

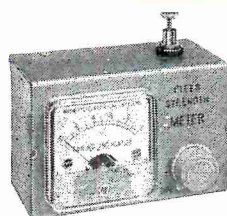
GÉNÉRATEUR WOBULÉ-MARQUEUR

Indispensable aux constructeurs et aux réparateurs, notamment pour la mise au point en Télévision et en Modulation de fréquence. Cet appareil comporte :

- Générateur wobulé : 3 MHz à 270 MHz en 2 gammes.
- Wobulation par capacité vibrante, fréquence d'excursion 0 à 20 MHz. Linéarité meilleure que 5 %.
- Marqueur : 3 MHz à 225 MHz en 2 gammes, précision 1 %.
- Oscillateur à quartz enfichable de 3,5 MHz (norme C.C.I.R.).
- Entrée pour marqueur extérieur.
- Sortie synchronisation.
- Atténuateur à décade 3 positions.
- Atténuateur progressif.
- Tension de sortie supérieure à 100 000 μ V sur 75 Ω .
- Simple ou double trace.

Alimentation 115 V (50 Hz), consommation 30 W. Dimensions : 34 x 23 x 15 cm. Poids : 7 kg. En coffret métallique, complet, emballé avec cordon et sortie HF coaxiale 75 ohms.

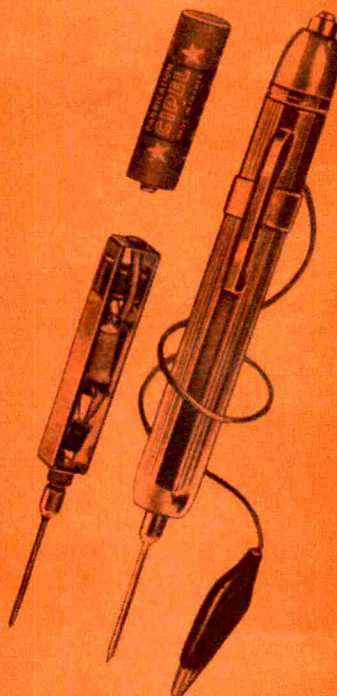
Prix net NF (T.T.C.) **785**



MESUREUR DE CHAMPS
Type FL 201 (KYORITSU).
Gamme couverte : de 1 MHz à 250 MHz. Lecture du champ par microampèremètre 200 μ A de déviation totale. Longueur de l'antenne télescopique : 270 mm. Dimensions de l'appareil : 80 x 55 x 40 mm. Poids : 200 gr.

Prix net NF (T.T.C.) **65,81**

SONYTRACER



toujours et partout prêt à dépister et à localiser vite et sans recherches laborieuses les défauts de continuité, les troubles de qualité, les dérèglages qui affectent les circuits électroniques. Avec "Sonytracer" on procède par élimination. Chaque fois qu'il s'agit d'établir le schéma d'un appareil, neuf ou ancien, pour lequel on ne possède aucune documentation, le "Sonytracer" est d'un grand secours. Ses domaines d'application s'étendent de la haute fréquence à la basse fréquence.

Dimensions : 16 x 180 mm.

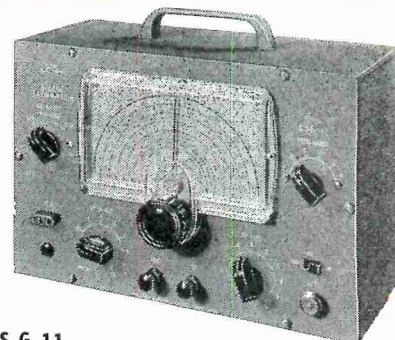
Poids : 50 gr.

Pile incorporée : UM3 (1,5 V.)

Consommation : 35 μ A

PRIX NET

NF **39,00** T.L.



L.S.G. 11

GÉNÉRATEUR "SERVICEMEN"

120 Kcs à 390 Mcs en 6 gammes, grand cadran démultiplié, à lecture directe. Etalonnage 1 % jusqu'à 30 Mcs, 3 % de 30 Mcs à 390 Mcs. Modulation 400 cps et 1000 cps ou extérieure. Sortie BF séparée, niveau réglable par atténuateur. Sortie HF coaxiale. 2 niveaux de sortie HF avec atténuateur sur chaque position. Possibilité d'utilisation du générateur sans modification en oscillateur à quartz dans la gamme de 1 Mcs à 15 Mcs, par simple insertion du quartz dans son support. Etalonnage spécial 455 Kcs - 4,5 Mcs et 10,7 Mcs. Alimentation 110/115 V - 50/60 cps. Poids 2,900 kg. Dimensions 27,5 x 19 x 11,5 cm. Présentation coffret métallique, robuste, couleur gris craquelé. Livré complet emballé avec cordon et sortie HF coaxiale 75 ohms.

Prix net NF (T.T.C.) **245**



L.A.G. 55

GÉNÉRATEUR B.F.

Appareil très complet indispensable à tous contrôles BF. Fréquence 20 cps à 200 000 cps en quatre gammes. Grand cadran à lecture directe calibrée à ± 2 cps. 3 formes de signal : carré, sinusoïdal, complex. Impédance de sortie 10 K ohms. Stabilité en fréquence : 1 % pour 5 % de variation secteur. Distorsion inférieure à 1 % à 20 Kcs, High pass filter indépendant coupant les fréquences inférieures à 4000 cps. Niveau de sortie BF réglable par atténuateur à décade, 5 positions, et potentiomètre calibré. Alimentation 110/115 V - 50/60 cps. Poids 5 kg. Dimensions 17 x 32 x 21,5 cm.

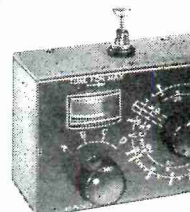
Prix net NF (T.T.C.) **575**

MESUREUR DE CHAMPS

Type FL 202 (KYORITSU).

Explore de 1,6 MHz à 150 MHz en 4 gammes. Lecture du champ par microampèremètre 100 μ A de déviation totale. Longueur de l'antenne télescopique : 270 mm. Dimensions de l'appareil : 80 x 55 x 40 mm. Poids : 200 gr.

Prix net NF (T.T.C.) **81,24**



MATÉRIEL DISPONIBLE SUR STOCK. GARANTIE ET SERVICE APRÈS VENTE ASSURÉS PAR NOS SOINS. DOCUMENTATIONS TECHNIQUES SUR DEM.
NOS PRIX S'ENTENDENT FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE EN PLUS. EXPÉDITION RAPIDE CONTRE MANDAT, VERSEMENT A NOTRE C. C. P. OU CONTRE-REMBOURSEMENT

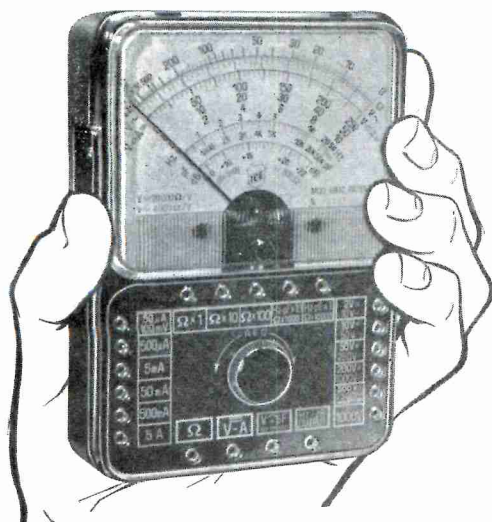
CONTINENTAL ELECTRONICS = CHATELET-RADIO

1, Boulevard de Sébastopol. PARIS (1^{re}) - Téléph. : GUTENBERG 03-07 - Métro : CHATELET - C. C. P. PARIS 7437.42

présente

SUPER CONTROLEUR UNIVERSEL

I.C.E. 680 c



Importé d'Italie.

appareil de grande diffusion

◆ par sa très haute qualité

◆ par son prix très étudié franco NET **180,00 T.T.C.**

- Présentation d'une élégance toute fonctionnelle.
- Lisibilité totale du cadran et clarté de lecture.
- Echelles disposées de la manière la plus rationnelle.
- Robustesse obtenue par des matériaux parfaitement choisis.
- Protection contre d'éventuelles surcharges.
- Sécurité d'emploi par la seule utilisation de branchements par fiches.
- Cadre antichocs par suspension élastique.
- Réparabilité très grande, accessibilité facile.

Notice d'utilisation très complète

LES PLUS HAUTES PERFORMANCES DU SUPER CONTROLEUR I.C.E. 680 c RETIENNENT A COUP SUR L'INTERET DES TECHNICIENS LES PLUS COMPETENTS :

- Résistance : 20 000 Ω par volt (en continu).
4 000 Ω par volt (en alternatif).
- Pile 3 V incorporée.
- 13 domaines de mesures.
- 49 possibilités de mesures.
- 5 échelles de graduation seulement.

MESURES

1. Tensions continues : 100 mV, 2 V, 10 V, 50 V, 200 V, 500 V et 1000 V.
2. Très haute tension continue : 25 000 (avec sonde I.C.E. n° 18).
3. Tensions alternatives : 2 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V et 2500 V.
4. Intensités continues : 50 μ A, 500 μ A, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A.
5. Intensités alternatives avec transformateur I.C.E. 616 : 250 mA, 1 A, 5 A, 25 A, 50 A, 100 A.
6. Résistances en C.C. : de 0 à 10 K Ω , à 100 K Ω à 1 M Ω , à 10 M Ω .
7. Hautes résistances : à l'aide du secteur jusqu'à 100 M Ω .

8. Très basses résistances : gamme spéciale, 5 Ω au milieu de l'échelle, le 1/10 d'ohm lisible.
 9. Résistances en C.A. : 100 K Ω à 100 M Ω .
 10. Capacités : de 0 à 50 000 pF (100 pF lisible), 0 à 500 000 pF (à l'aide du secteur) et de 0 à 15 MF, 0 à 150 MF.
 11. Fréquences : 0 à 50 Hz, 0 à 500 Hz, 0 à 5000 Hz.
 12. Tensions de sortie (Out-Meter) : 2 V, 10 V, 50 V, 250 V, 1000 V, 2500 V.
 13. Décibels : 5 échelles allant de -10 dB à +62 dB.
- + Evaluation des réactances en parallèle sur les résistances : 0 à 10 M Ω .

TOUS...

INGENIEURS, TECHNICIENS, REPARATEURS,
INSTALLATEURS, ELECTRICIENS AURONT
LEUR

I. C. E. 680 c

Dimensions : hors de son écran : 126 $\times$ 85 $\times$ 28 mm.
Poids : 300 g - En écran avec lequel il forme un ensemble de 135 $\times$ 115 $\times$ 37 mm. Poids : 420 g.
Prix avec 2 probes. **FRANCO, NET (T.T.C.) 180,00**
Sonde pour THT, I.C.E. n° 18, long. 28. **42,90**
Poids : 90 g. **FRANCO, NET (T.T.C.)**
Transformateur I.C.E. 616, en étui cuir, 75 $\times$ 70 $\times$ 35 mm. Poids : 240 g. **FRANCO, NET (T.T.C.) 57,30**

DOCUMENTATION COMPLÈTE GRATUITE

LE ROBUK

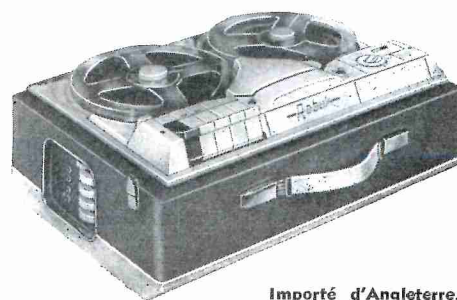
Catalogue complet et notice d'utilisation

gratuits sur demande

MAGNÉTOPHONE DE GRANDE DIFFUSION : 599 NF + T.L.

3 moteurs, 3 vitesses (19 - 9,5 - 4,75). Admet les bobines de 178 mm de diamètre. Pleurage inférieur à 0,2 % en 19 cm/s. Double piste. 60 à 14 000 Hz à $\pm$ 3 dB en 19 cm/s. Puissance de sortie 2,5 W. Indicateur visuel. Compte-tours avec remise à zéro. 2 entrées (micro et radio) mélangeables. Prises pour amplificateur extérieur et haut-parleur extérieur. Contrôle de volume en monitoring par haut-parleur. Levier de pause. Bouton de surimpression. Commandes par clavier. Présentation luxe dans une élégante valise 2 tons (ivoire et cerise).

Dimensions : 40 $\times$ 28 $\times$ 19 cm. Poids : 11 kg.



Importé d'Angleterre.

SÉLECTION DU CATALOGUE des ÉDITIONS RADIO

■ VOTRE REGLE A CALCUL

par Ch. GUILBERT

Tout le parti que l'on peut retirer de la règle à calcul quand on connaît parfaitement cet instrument si utile.

72 pages (21 × 27). PRIX : 9 NF - Par poste : 9,90 NF.

■ PRATIQUE DE LA TELECOMMANDE DES MODELES REDUITS

par Ch. PEPIN

Exposé complet de tout ce qu'il faut savoir pour réaliser des modèles réduits télécommandés. L'auteur a résumé toute sa vaste expérience.

300 p. (16×24). PRIX : 18 NF - Par poste : 19,80 NF.

■ TRAITEMENT ELECTRONIQUE DE L'INFORMATION

par L. I. GUTENMAKHER

Analyse des différentes méthodes de mémoires et de transfert d'informations dans les calculateurs numériques (traduit du russe).

152 p. (16×24). PRIX : 18 NF - Par poste : 19,80 NF.

■ CARACTERISTIQUES OFFICIELLES DES TRANSISTORS

Courbes et caractéristiques détaillées des transistors français.

— Types B.F. (faible puissance) :
40 pages (21 × 27) - PRIX : 5,40 NF -
Par poste : 5,94 NF.

— Types Puissance :
40 pages (21 × 27) - PRIX : 5,40 NF -
Par poste : 5,94 NF.

— Types H.F. :
36 pages (21 × 27) - PRIX : 6,60 NF -
Par poste : 7,26 NF.

■ HAUT-PARLEURS

par G. A. BRIGGS

Etude théorique des haut-parleurs et des enceintes acoustiques ; installation des salles ; stéréophonie. L'auteur est le grand constructeur anglais spécialisé dans ces fabrications.

336 pages (16 × 24), relié.

PRIX : 27 NF - Par poste : 29,70 NF

■ TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS

par H. SCHREIBER

Cinquième édition entièrement nouvelle. Propriétés, fonctionnement, mesures et utilisations des divers types de semiconducteurs.

336 pages (16×24) PRIX : 21 NF - Par poste : 23,10 NF

■ GUIDE MONDIAL DES TRANSISTORS

par H. SCHREIBER

Toutes les caractéristiques des transistors mondiaux (y compris U.R.S.S. et Japon) présentées de façon homogène ; types de remplacement ; tableaux par fonctions.

128 p. (13×21). PRIX : 9,60 NF - Par poste : 10,56 NF

■ SCHEMAS D'AMPLIFICATEURS B.F. A TRANSISTORS

par R. BESSON

Une gamme complète de schémas avec toutes les indications pour la réalisation d'amplificateurs pour radio, phono, prothèse auditive, préamplificateurs, interphones, etc.

32 p. (21×27). PRIX : 4,50 NF - Par poste : 4,95 NF

■ TOUTE LA STEREOPHONIE

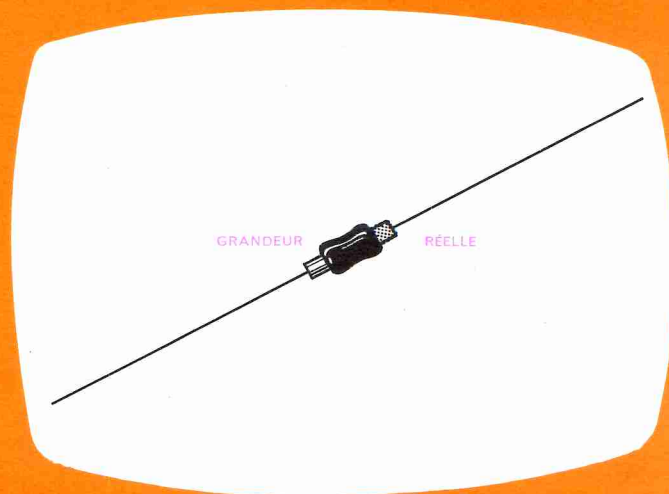
par R. BESSON

Toute la technique et de nombreux schémas avec toutes les indications pour réaliser des ensembles stéréophoniques ou moderniser des installations monophoniques existantes.

168 p. (16×24). PRIX : 12 NF - Par poste : 13,20 NF

haute sécurité de fonctionnement

DIODES AU SILICIUM TYPE **D4**

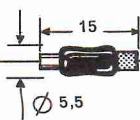


**RADIO
TELEVISION**



LE SPÉCIALISTE FRANÇAIS DU SILICIUM

DIODE AU SILICIUM TYPE D4 pour l'alimentation H.T. des récepteurs radio et télévision.



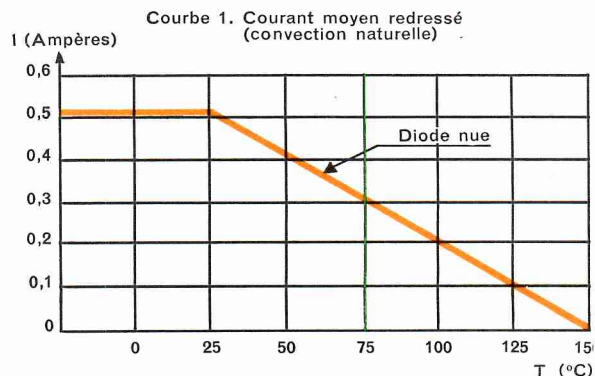
- Absence de chauffage auxiliaire.
- Faible chute de tension.
- Faibles pertes.
- Encombrements et poids réduits.
- Enveloppe isolante.
- Montage aisé (2 soudures).
- Sécurité de fonctionnement.
- Faible prix de revient.

Valeurs limites d'utilisation

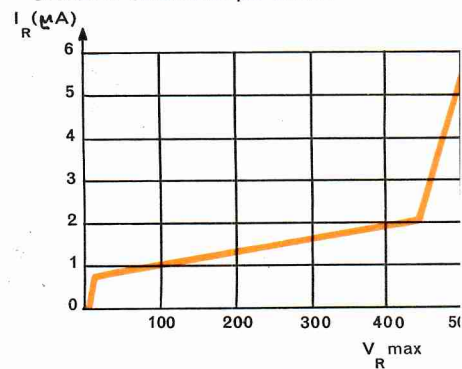
- Température : -65°C à $+150^{\circ}\text{C}$
- Courant moyen redressé : 500 mA
- Courant crête périodique : 4 Amp
- Courant crête accidentel : 30 Amp (pendant 10 ms)

Caractéristiques électriques à 25°C

- Tension directe : 1,2v max. à 500 mA
- Courant inverse : $4\mu\text{A}$ à 400 v



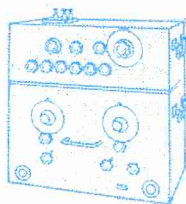
Courbe 2. Caractéristique inverse



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE LIAISONS ÉLECTRIQUES

Société anonyme au capital de 10.450.000 NF
64 bis, rue de Monceau - Paris 8^e
DÉPARTEMENT ÉLECTRONIQUE - Tél. LAB. 64-84

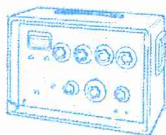
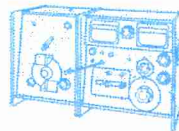
Pont d'Impédance H.F.
Type OA 199A/2.



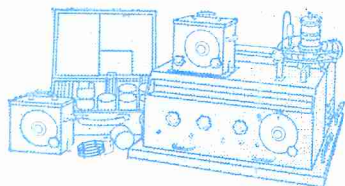
Pont d'Admittance
V.H.F. Type TF 978.



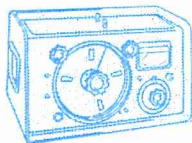
Q - Mètre.
type TF 1245.



Pont de Basse Capacitance
Type TF 1342.

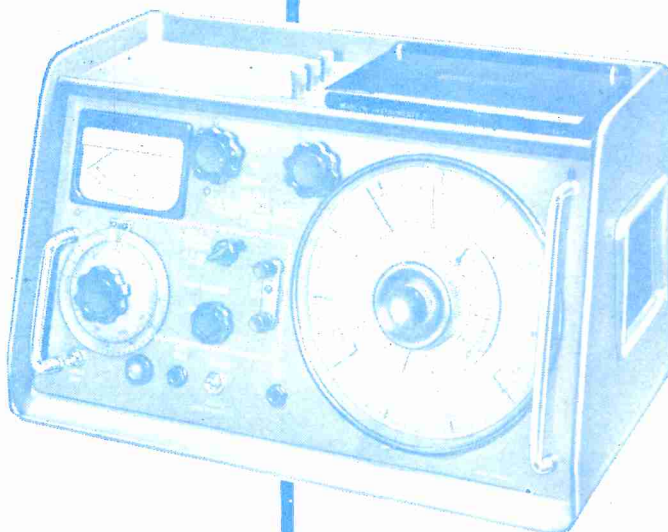


Banc d'Essai de Dielectriques
Type TF 704 B.



Pont Universel Type TF 868 B.

Z + C + L + R + ε + G + tan δ + Q...



Pont Universel 1/4 % Type TF 1313.

Sept Ponts de Précision dans la gamme MARCONI permettent de mesurer avec précision l'Impédance, la Capacité, l'Inductance, la Résistance, la Permittivité, la Conductance, l'Angle de phase, le Facteur Q, l'Admittance, le Facteur de puissance, les Pertes diélectriques et le taux d'ondes stationnaires.

**MARCONI
INSTRUMENTS**

**APPAREILS DE MESURE
DE GRANDE CLASSE**

Générateurs FM et AM. Oscillateurs BF et Video Fréquence-mètres, Voltmètres, Wattmètres, Mesureurs de déviation et de distorsion, Oscilloscopes, Analyseurs de Spectre et de Réponse.
Q - mètres et Ponts.

Pour tous renseignements s'adresser à :

SIEDMA S.A.

Agent Général

9, avenue de l'Opéra, PARIS-I^{er}.

Services Techniques et Commerciaux :

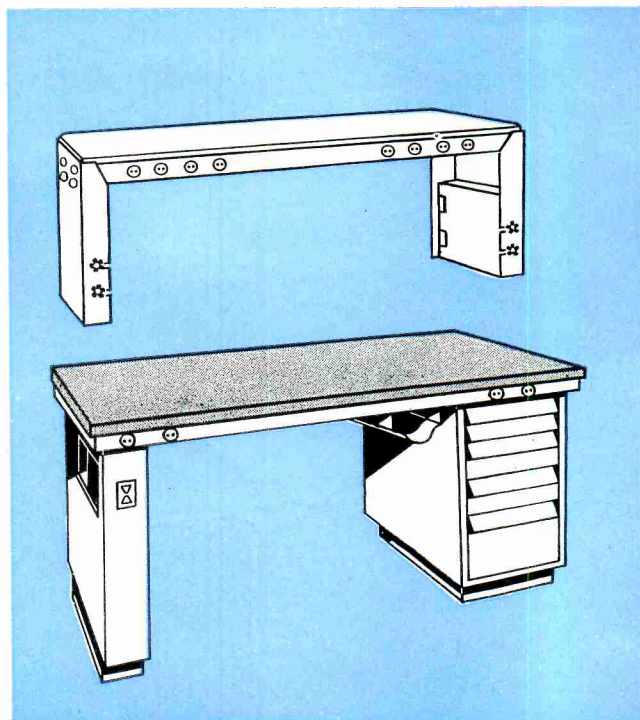
40, rue de l'Aqueduc, PARIS-10^e.

NORd 71-12 et 71-13.

TC 100

rapidité - précision avec les établis fonctionnels

- Une place pour chaque pièce
Chaque pièce
toujours à sa place.
- Des gestes plus précis,
plus rapides, plus efficaces
- Diminution de la fatigue.
Augmentation de la produc-
tivité. Gain de temps et de
rendement.



QUELQUES REFERENCES

AIR FRANCE A ORLY - BULL
Cie GENERALE DE T. S. F.
Cie GENERALE D'ELECTRICITE
Cie SHELL-BERRE
COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE - ELECTRICITE
DE FRANCE - I.B.M. FRANCE
LA RADIOTECHNIQUE - R.T.F.

TIRO-CLAS

Société Anonyme au capital de 1.000.000 NF

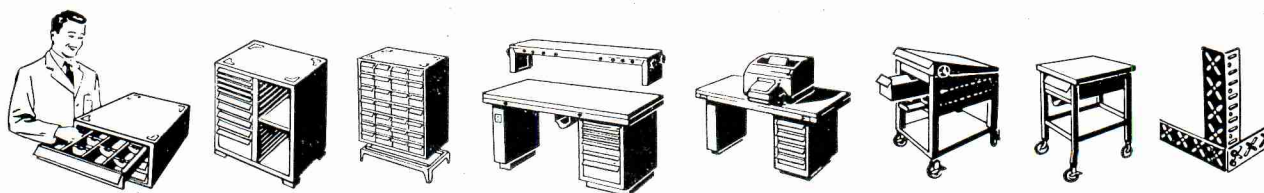
PARIS (XI^e) - 12, Place de la Bastille - Tél. DIDerot 92.69 et 59.35

LYON (VI^e) - 14, Quai de Serbie - Tél. 24.36.71

MARSEILLE, Sté SOPRAD - 44bis Bd de la Liberté - (1^{er}) -
Tél. 64.11.68 et 69

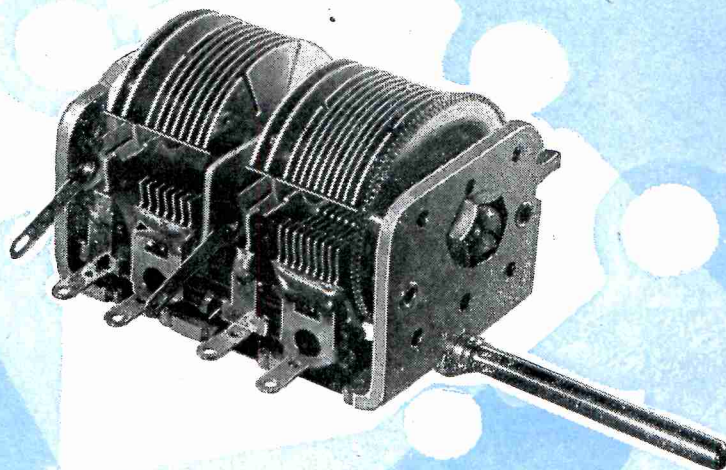
VALREAS (Vaucluse) Usine Sainte-Anne-Tél. 284 et 290

HAVAS



- Du plus petit élément à tiroirs aux grands ensembles étudiés
spécialement pour une industrie : toujours une solution

TIRO-CLAS



SÉRIE 2.000 AM - FM miniature

CAGE : monobloc en acier zingué passivé indéformable
 LAMES : aluminium - AXE : acier nickelé, monté sur billes
 STATOR : isolé sur bakélite HF - ROTOR : à la masse, fourchette
 de masse en chrysocale - Commande de rotor par pignon denté,
 RAPPORT 6,33.

Éléments AM : Section Accord $\Delta C 280 \text{ pF}$ - Co 8 pF
 Section Oscillateur $\Delta C 120 \text{ pF}$ - Co 7 pF

Éléments FM : Section Accord $\Delta C 12 \text{ pF}$ - Co 5 pF
 Section Oscillateur $\Delta C 12 \text{ pF}$ - Co 5 pF

Profil prévu pour oscillateur sans padding.

TOLÉRANCES D'ALIGNEMENT : Sections AM : $\pm (1\% + 1 \text{ pF})$
 Sections FM : $\pm 0,5 \text{ pF}$

LONGUEUR D'AXE : 40 - HAUTEUR ROTOR OUVERT : 40
 LONGUEUR : 55 - PROFONDEUR : 35

RÉFÉRENCE : 2.725 Demandez notre documentation détaillée



Société des Ateliers René Halftermeyer

S.A. au capital de 3.000.000 N.F.

35, Avenue Faidherbe - MONTREUIL-S-Bois - SEINE - Tél. AVR. 28-90

tous d'accord

pour reconnaître
la supériorité technique
du

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION "compensé"

RAPY

Derivative

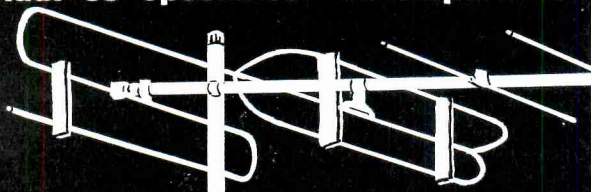


62

Un essai vous convaincra

Documentez-vous aux Établissements **DERI**
179-181, boulevard Lefebvre, Paris 15^e - Tél: MIC. 64-40 +

Face aux bazars et grands magasins
il faut se spécialiser ou disparaître



vous ferez
sensation avec les

**ANTENNES EN FIBRES DE VERRE
ELIT**

Nouvelle technique d'antennes réservées exclu-
sivement aux maisons spécialisées en radio-TV

ELIT

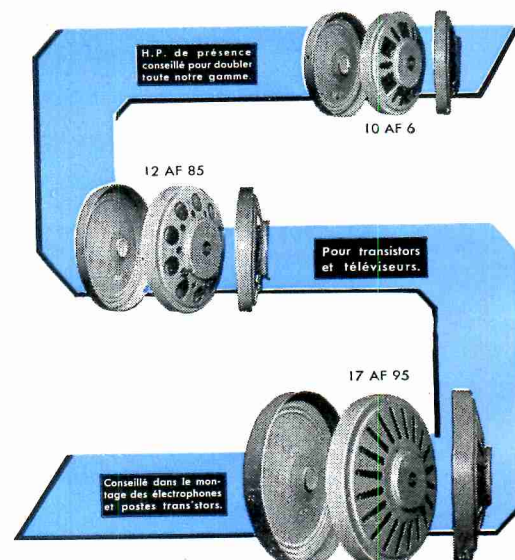
construit depuis 10 ans tout
le matériel d'antennes, mats,
pylônes et accessoires.

PLACE VAN MEYEL, 18/20 - BRUX. 4 - TÉL : 33.58.15

m.lectercq

1781/A

Série AF à faible encombrement



SIARE

17 et 19, Rue La Fayette
ST-MAUR-des-FOSSÉS (Seine)
Téléphone : **BUFON 84-40** +

0.1.2.8

DÉLIVREZ VOS

ingénieurs surchargés...



Pour ses fabrications courantes la S. E. C. R. E. utilise un grand nombre de filtres laurais par son service "Pièces détachées".
Ce service assure entièrement l'étude et la réalisation.
Équipé d'appareils de mesures de très haute précision, doté d'un personnel expérimenté, il est en mesure de répondre à toutes les exigences de la technique moderne.
Plusieurs milliers de types de filtres ont été fabriqués en nos usines; l'un d'eux répondra peut-être à vos conditions.
Par son réglage précis, sa mise au point délicate, la fabrication d'un filtre ne peut être confiée qu'à des spécialistes.
Les filtres S. E. C. R. E. sont présentés en boîtiers étanches de modèles différents.

CONSULTEZ-NOUS...

USINES ET
SERVICES
COMMERCIAUX

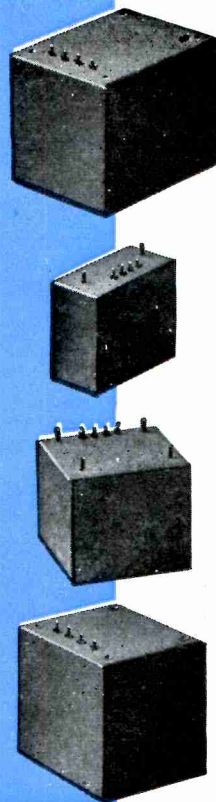


214 - 216, RUE DU Fg ST. MARTIN - PARIS X^e • COM. 53-53 & 54

Le problème
des **FILTRES**
est notre
spécialité...

EXEMPLES DE RÉALISATIONS STANDARD

Type	Impédance	Affaiblissement Bande passante	Affaiblissement Bande atténuée
Feb 892	100 Ω	0-1850 hz 2450 hz- ∞ $\leq$ 4db	1950 hz - 2230 hz $\geq$ 45 db
Fbd 623	600 Ω	20,1 khz 23,5 khz $\leq$ 3 db	24,250 khz- ∞ 0-20,3 khz $\geq$ 70 db
FH 691	600 Ω	62 khz- ∞ $\leq$ 3 db	0 à 60 khz $\geq$ 60 db
Fb 638	2400 Ω	0-2100 hz $\leq$ 3 db	2510 hz $\geq$ 40 db



Agence PUBLÉDITEC - DOMENACH

L'ÉLECTRONIQUE RÉSOUTRA MIEUX

vos problèmes
d'**AUTOMATION**

- TÉLÉMESURES
- CERVEAU ÉLECTRONIQUE
- TÉLÉCOMMANDE



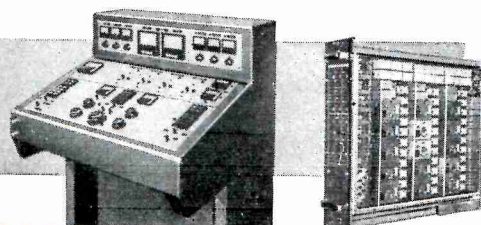
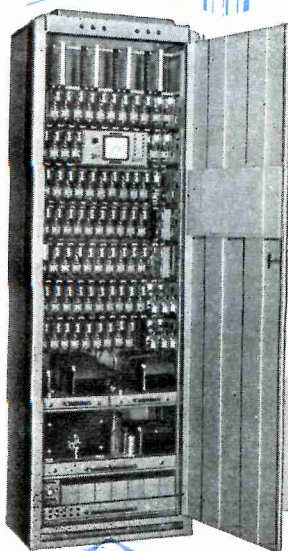
Toutes applications
à votre industrie...

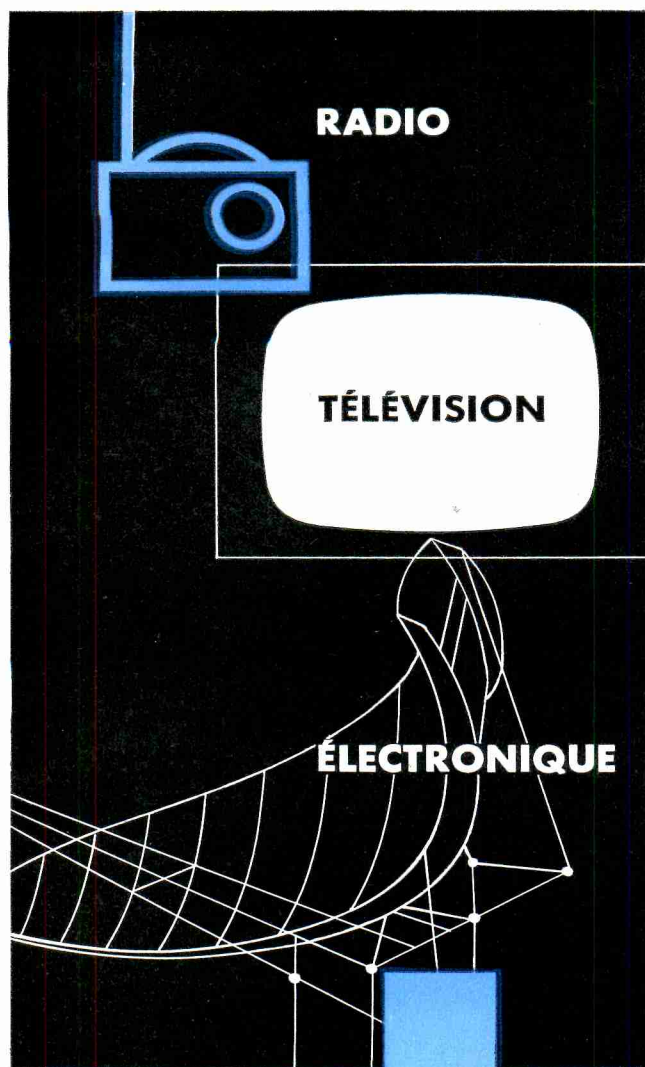
SECRE ★ UNE ÉQUIPE
À VOTRE DISPOSITION...

COM. 53-53

DÉPARTEMENT AUTOMATION

214-216, RUE DU FAUBOURG ST-MARTIN - PARIS 10^e





en choisissant les **CONDENSATEURS**
CAPA

c'est l'assurance **QUALITÉ**
condensateurs :

au papier, au papier métallisé
au polystyrène, au mylar



CAPA

6 et 8 rue Barbès, Montrouge (Seine)
ALEsia 17-43

NOUVEAUX LIVRES

★ RADIO-TRANSISTORS

par H. Schreiber.

Equivalent de RADIO-TUBES pour les transistors.
Près de 600 schémas d'utilisation avec toutes les
caractéristiques essentielles.

112 pages (13 × 21) avec reliure spéciale.

PRIX : 9 NF.

★ LE TRANSISTOR ?.. MAIS C'EST TRÈS SIMPLE !

par E. Aisberg.

Livre d'initiation pour se mettre à la page de la
technique nouvelle des transistors. Conçu sous une
forme attrayante, dans la tradition des célèbres livres
de l'auteur.

148 pages (18 × 23). PRIX : 12 NF.

★ TECHNIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

par F. Haas.

Principe et constitution du tube cathodique ; étude
des circuits de l'appareil ; utilisation.

136 pages (16 × 24). — PRIX : 9,60 NF.

★ PRATIQUE DE LA TÉLÉCOMMANDE DES MODÈLES RÉDUITS

par Ch. Pépin.

Le Président de l'Association Française des Amateurs
de Télécommande dévoile tous ses secrets pour
réussir dans cette technique passionnante.

304 pages (16 × 24). — PRIX : 18 NF.

Rappel de quelques livres récents

- | | |
|----------------|--|
| W. Sorokine | ● AIDE - MEMOIRE DU RADIOTECHNICIEN.
204 pages (16 × 24). — Prix : 12 NF. |
| | ● PANNES TV.
216 pages (13 × 21). — Prix : 9,90 NF. |
| H. Schreiber | ● CARACTERISTIQUES UNIVERSELLES DES
TRANSISTORS. Types BF faible puissance.
40 pages (21 × 27). — Prix : 5,40 NF.
Types puissance. 40 pages (21 × 27). —
Prix : 5,40 NF. |
| J.-P. Ehmichen | ● PRATIQUE ELECTRONIQUE.
304 pages (16 × 24). — Prix : 13,50 NF. |
| | ● CIRCUITS ELECTRONIQUES.
276 pages (16 × 24). — Prix : 13,50 NF. |

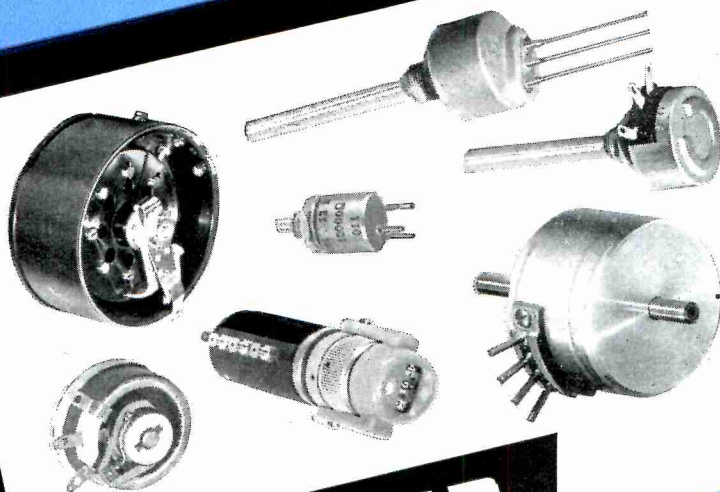
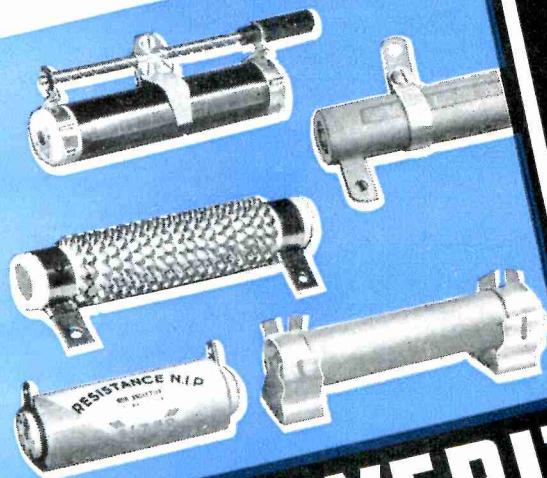
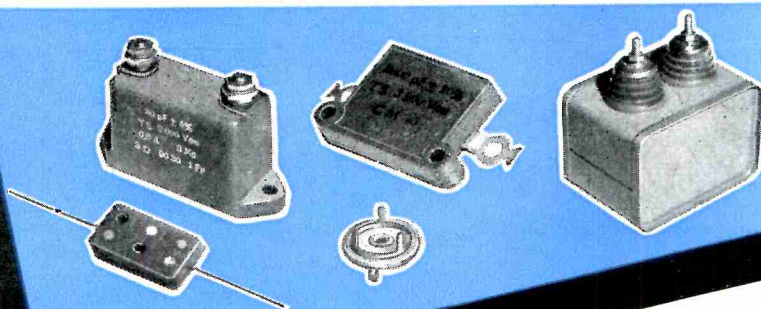
(Ajouter 10 % pour frais d'envoi.)

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO

9, Rue Jacob, PARIS-6° - Tél. ODE. 13-65 - C.C.P. Paris 1164-34

CONDENSATEURS
RÉSISTANCES
POTENTIOMÈTRES
TRANSFORMATEURS
RÉGUVOLT

RÉGULATEUR AUTOMATIQUE
DE TENSION

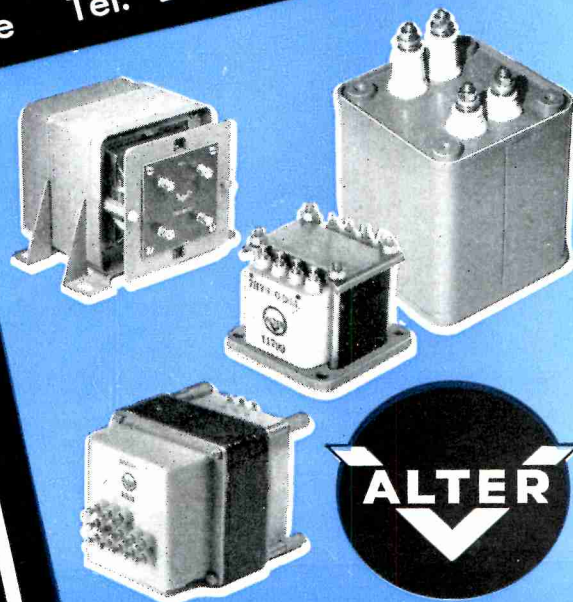


M.C.B. & VERITABLE ALTER

11 rue Pierre Lhomme

Courbevoie

Tél. DÉF.+20-90



PBL 145

Pour la Radio et la Télévision



IM-30. — TRANSISTORMETRE PERFECTIONNE. Vérification de diodes et de transistors jusqu'à Ico : 15 A. Court-circuit, gain en continu. Fuite. Courant direct et inverse pour les diodes. Voltmètre : 1,5 à 150 V avec R/V de 100 k. Ampèremètre : 15 μ A à 15 A. Alimentation interne ou externe. Fonctionne à la manière d'un pentemètre.

Voitmètres à lampes.
Oscilloscopes.
Générateurs BF et HF.
Alimentations régulées.
Ponts d'impédance.
Capacimètres.
Lampemètres.

150 modèles.

LIVRES COMPLETS EN
PIECES DETACHEES OU
CABLES ET REGLES.

Ensembles Hte-Fidélité.
Emission-réception.
Calcul analogique.



IT-11. — APPAREIL POUR ESSAIS DE CONDENSATEURS. Spécialement conçu pour les condensateurs de faible isolement utilisés dans les montages à transistors. Mesure les condensateurs de 10 pF à 1000 μ F, les résistances de 5 à 50 M Ω en 3 gammes. Peut servir de pont de comparaison R/L/C dans un rapport maximum de 1/25.

Nos appareils sont en démonstration à Paris à nos bureaux et chez :

HI-FI : RADIO ROBUR, 84, boulevard Beaumarchais. **ACER**, 42 bis, rue de Chabrol.

MESURE : OMNITEC 82, rue de Clichy, **ILLEL**, 143, avenue Félix-Faure. Demandez-nous l'adresse de nos dépositaires régionaux.

BUREAU DE LIAISON

113, rue de l'Université - PARIS 7^e - Tél. INV. 99-20

Veuillez m'envoyer la documentation Heathkit.

Nom :

Adresse :

403

VIENT DE PARAÎTRE

SCHEMATHEQUE 62

par W. SOROKINE

64 pages format 27,5 x 21,5 - Prix : 10,80 NF (par poste : 11,88 NF)

Tous les techniciens savent qu'il est plus facile de dépanner un récepteur quand on en connaît le schéma.

Une collection aussi complète que possible de schémas de récepteurs commerciaux fait donc partie de l'outillage d'un bon dépanneur, au même titre qu'un contrôleur universel, une hétérodyne, un voltmètre et autres appareils de mesure.

Les Editions Radio ont constitué cette collection en publiant régulièrement depuis plus de vingt ans des recueils portant le titre de **Schémathèque**.

Dans la **Schémathèque 62**, on trouve donc des descriptions et schémas des principaux modèles de récepteurs de radio et de télévision de fabrication très récente, avec la valeur des éléments, tensions et courants.

Une table des matières contient, classée, la nomenclature de tous les schémas publiés depuis 1937 dans les **Schémathèques**.

LISTE DES RECEPTEURS ET DES TELEVISEURS FAISANT L'OBJET DE « SCHEMATHEQUE 62 »

Récepteurs radio

Arco-Jicky : Jicky-Flash.
Célar : Microcapte.
C.E.R.T.-Martial :
Vacances 702.
Clarville : Transisport.
Ducretet-Thomson : R 024.
Pizon-Bros : Translitor Pocket.

Radialva : Transtor 8.
Transfox.
Reela : Présence.
Schneider : Cadet.
Socradel : Séducteur.
Sonneclair : TR 707.
Technifrance : Transistor 8.

Téléviseurs

Amplivision : AV 545 C.
Continental Edison :
ERT-9312.
Desmet-S.G.E.R. : 1420.
Ducretet-Thomson : T 4113.

Général Télévision : Portatif.
Grammont : Watteau.
Image Parlante : Universal.
Schneider : SF 1259.
Sonneclair : Dauphin 54.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

VOLTOHMMÈTRE

ÉLECTRONIQUE

745



- Haute stabilité : obtenue grâce à une régulation de toutes les alimentations.
- Impédance d'entrée élevée.
- Ohmmètre sans pile : alimenté par une source basse tension stabilisée.
- Grand galvanomètre à large cadran.

100mV —

300mV~

700MHz

Zéro central

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Tensions continues :
de 5 mV à 1000 V
Précision : 3% du maximum
Résistance d'entrée : 100M Ω .
- Tensions alternatives :
de 50 mV à 300 V
Précision : 3% à 50 Hz
Réponse en fréquence :
1,5 dB de 10 Hz à 700 MHz.
- Résistances : de 1 Ω à 5000 M Ω .

ACCESSOIRES

Sonde T.H.T. jusqu'à 30.000 V.

Té de mesure : T O S < 1,2 jusqu'à 700 MHz.

Sonde T.H.T.

Té de mesure



meirix

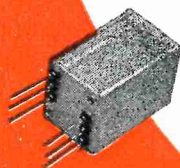
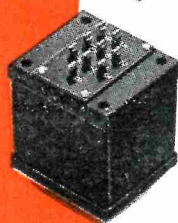
★ COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ★ B.P. 30 ★ ANNECY - France -

BUREAUX DE PARIS : 56, Av. Emile-Zola (15^e) BLO 63.26 (lignes groupées)

TRANSFORMATEURS

Transformateurs d'alimentation
étanches (à tôles découpées)

Transformateurs d'alimentation
étanches (circuit en C à
grains orientés)



Transformateurs
basse fréquence
à impédances
multiples

Inductances pour
filtrage de
courant ondulé

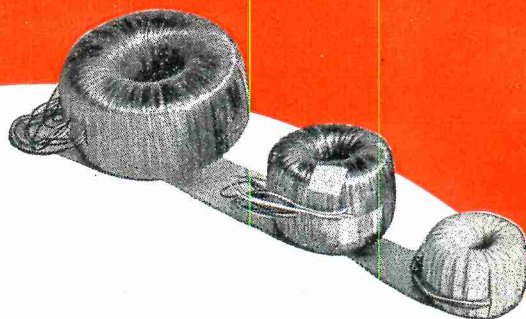
Transformateurs
à haute fidélité

Inductances à
surtension élevée

TRANSFORMATEURS ET INDUCTANCES MINIATURES

TORES ET FILTRES

Ne se font que suivant
cahier des charges

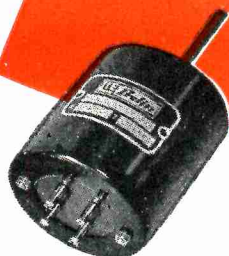


sur simple demande
et gratuitement

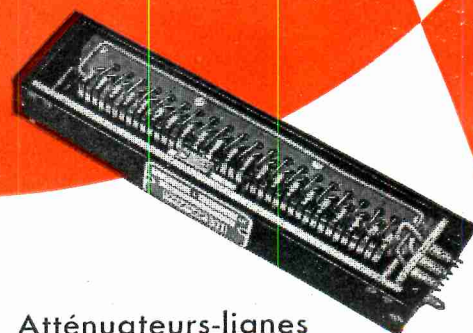


vous fera parvenir sa
documentation technique
détaillée

ATTÉNUATEURS- LIGNES



Atténuateurs-lignes
(balai à dépla-
cement rectiligne)



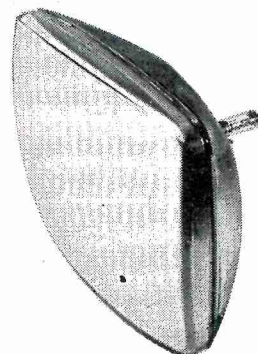
Atténuateurs-lignes
(balai à dépla-
cement circulaire)



Lire dans l'avenir n'est pas donné à tout le monde...

mais vous pouvez être certain que vous vous
félicitez toujours d'avoir préféré le

cathoscope
MAZDA



Nouveaux modèles
présentés au Salon
International
des Composants
Electroniques

n'en croyez que vos yeux !

COMPAGNIE DES LAMPES - DÉPARTEMENT TUBES ELECTRONIQUES - 29, RUE DE LISBONNE - PARIS 8^e - LAB. 72-60

SEMICONDUCTEURS

Diodes tunnel

Transistors

Redresseurs

Redresseurs contrôlés au silicium

Relais

TUBES ELECTRONIQUES

Tubes pour usages militaires

Tubes de puissance

Tubes de réception

**GENERAL ELECTRIC EST LE CHEF DE
FILE MONDIAL DANS LA FABRICATION
DES TUBES ET TRANSISTORS**

Représentant pour la France

COMPTOIR COMMERCIAL D'IMPORTATION

S.A.R.L. AU CAPITAL DE 200.000 NOUVEAUX FRANCS

42, RUE ETIENNE-MARCEL, PARIS 2^e - CENTral 20-70 +

GENERAL ELECTRIC



U.S.A.

UNE TECHNIQUE CONFIRMÉE... UNE PRÉSENTATION INÉDITE !

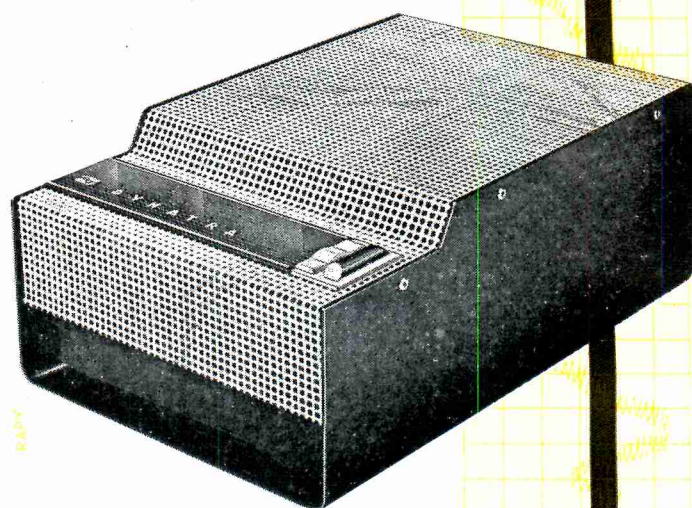
SOUS LE SIGNE
DE L'ESTHÉTIQUE

**LES NOUVEAUX
RÉGULATEURS**

DYNATRA

Créés avec la collaboration de M. Raymond LOEW
de la C^{te} de l'Esthétique Industrielle

TYPES 403
403 BIS - 403 S
ET 404 S



TOUS MODÈLES DE 160 VA A 1.000 VA
A CORRECTION SINUSOÏDALE



Dynatra

41 RUE DES BOIS - PARIS 19^e
TÉL. : NOR. 32-48 - BOT. 31-63

MATÉRIEL ÉLECTROMÉCANIQUE ET ÉLECTRONIQUE

mécanique de précision
condensateurs variables professionnels
études – prototypes – séries

condensateurs ajustables à air, au mica
c.a. miniatures **taillés dans la masse**
c.a. miniatures **sans soudure**

démultiplicateurs à double rapport
axial, radial, standard, miniature.

RAPY



ETS ELVECO

21-29, RUE J.-J. ROUSSEAU - MONTREUIL
(SEINE) - TÉL. : DAU. 33.60 +

Reun

LA S^{TÉ} INDUSTRIELLE DES CONDENSATEURS ET SAFCO-TREVOUX

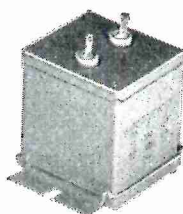
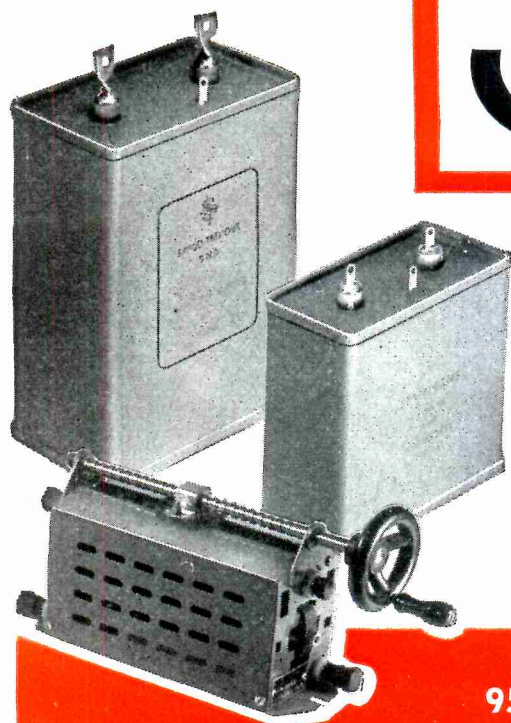
fusionnement

et mettent en commun
LEUR EXPÉRIENCE
LEUR TECHNIQUE
LEURS MOYENS DE PRODUCTION



S.I.C

S.I.C SAFCO



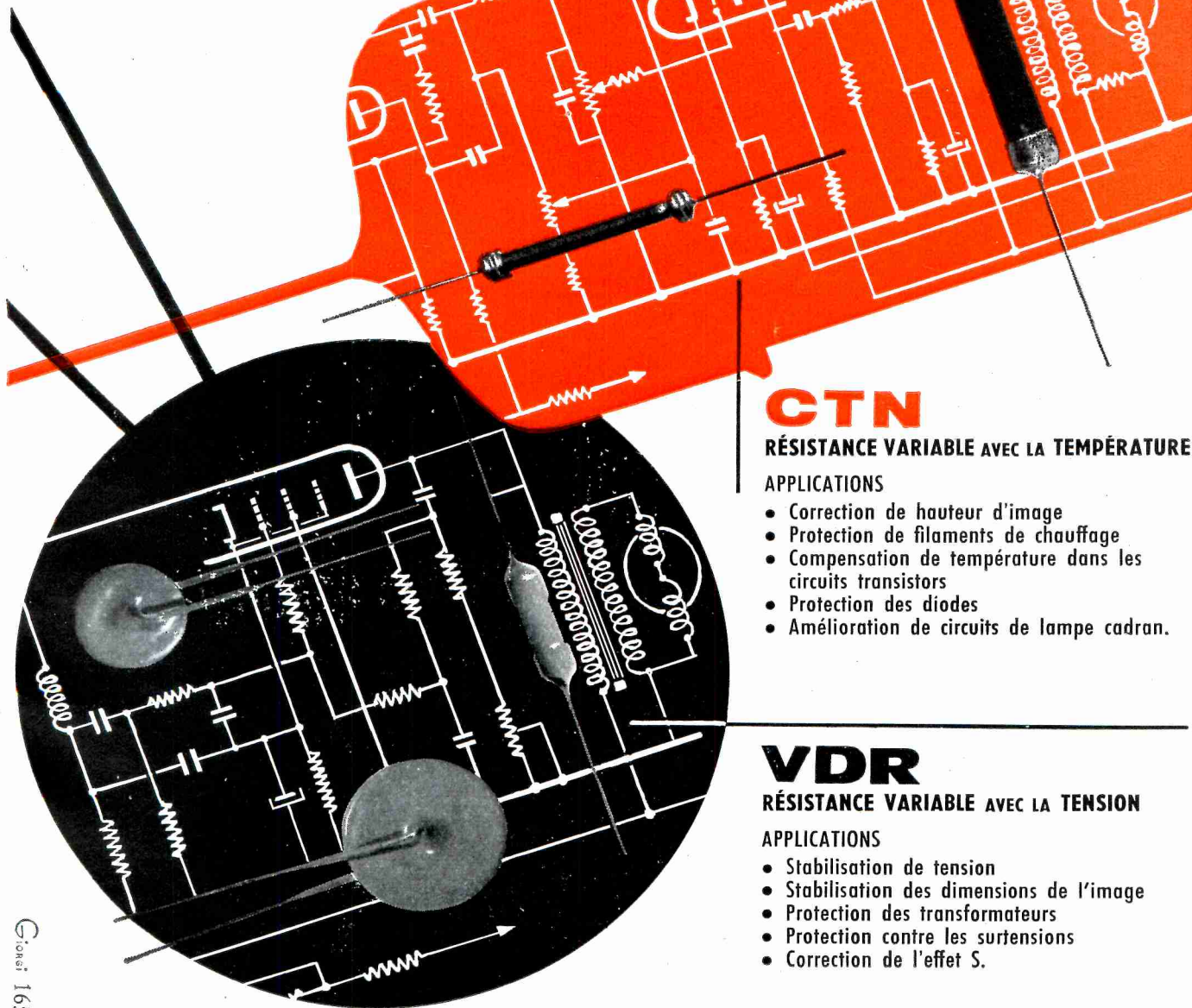
PBL 77

SIÈGE SOCIAL :
95 rue Bellevue . Colombes . Seine . Charlebourg 29-22
SERVICE COMMERCIAL : ORNANO 59-09

RÉSISTANCES NON LINÉAIRES

Transco

pour Radio et Télévision



CTN

RÉSISTANCE VARIABLE AVEC LA TEMPÉRATURE

APPLICATIONS

- Correction de hauteur d'image
- Protection de filaments de chauffage
- Compensation de température dans les circuits transistors
- Protection des diodes
- Amélioration de circuits de lampe cadran.

VDR

RÉSISTANCE VARIABLE AVEC LA TENSION

APPLICATIONS

- Stabilisation de tension
- Stabilisation des dimensions de l'image
- Protection des transformateurs
- Protection contre les surtensions
- Correction de l'effet S.

Giorgi 165

COPRIM

COMPAGNIE DES PRODUITS ÉLÉMENTAIRES POUR INDUSTRIES MODERNES

7, Passage Charles-Dallery - PARIS XI^e - Tél. VOL. 18-50 - Siège Social et Usine à Evreux

LCC réception

LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE

GRAND PUBLIC

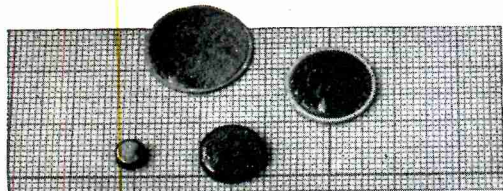
LCC
FRANCE

DISQUES DE DÉCOUPLAGE SANS CONNEXION

Ces condensateurs sont destinés à être montés dans les circuits imprimés. Ce nouveau modèle permet une soudure directe entre les armatures du condensateur et les conducteurs du circuit imprimé.

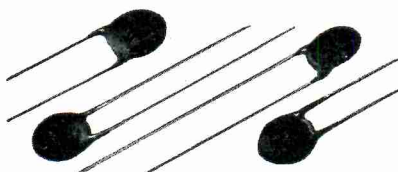
- Tension de service 250Vcc.
- Gamme de capacité.

- Circuits 1,5 — 200 pF.
- Découplage 470 à 1500 pF
- ± 20 % ± 10 % ± 5 %.
- Tolérance — 20 % + 50 %.



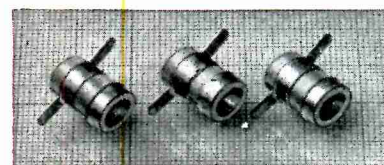
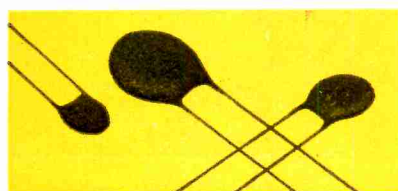
CAPRESTANCES (ensembles capacité - résistances)

- Capacités : 1 500 pF, — 20 % + 100 %.
- Résistance 120, 150, 180, 220 Ω ± 10 % et ± 20 %.



DISQUES "SUPER K"

- Tension de service 12 et 30 Vcc.
- Gamme de capacité 0,022 μF à 0,47 μF.
- Tolérance : — 20 % + 80 %.

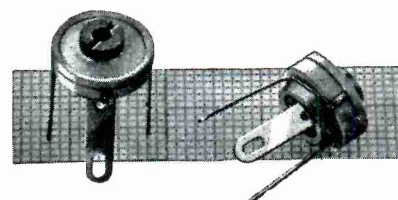


DÉCOUPLAGE COAXIAL

- Condensateur de sécurité d'antenne.
- Valeur, ... 1 000 pF, — 0 + 100 %.
- Tension service 380 V %.

TRIMMERS

- Pour insertion circuits imprimés.
- Gamme de capacité : 3 — 10 pF, 8 — 25 pF.



FILTRES FERRITES

- Filtrés en π.
- De 100 MHz à 1 000 MHz : atténuation de 80 dB.
- Pour des fréquences inférieures à 100 MHz, se comporte comme deux condensateurs de 1 500 pF en parallèle.



SERVICES COMMERCIAUX :

128, RUE DE PARIS - MONTREUIL-SOUS-BOIS
SEINE • TÉLÉPHONE : AVRON 22-54

Agence PUBLÉDITEC - DOMENACH L 12

LCC résistances

LE CONDENSATEUR CÉRAMIQUE

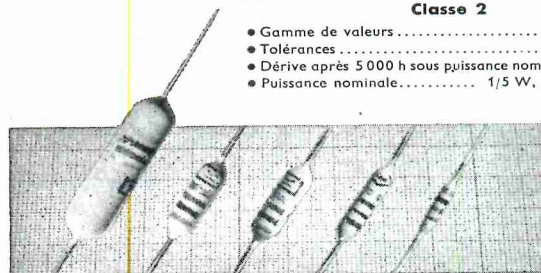
POTENTIOMÈTRES

EURISTA
FRANCE

1 - Résistance à couche de carbone fabriquée en France par la Société EURISTA, sous licence RESISTA-CSF. Service Commercial assuré par la Société L.C.C.

RÉSISTANCES A COUCHE D'USAGE COURANT Classe 2

- Gamme de valeurs 10 Ω à 1 MΩ.
- Tolérances ± 5 % et ± 2 %.
- Dérive après 5 000 h sous puissance nominale, ... ≤ 2 %.
- Puissance nominale 1/5 W, 1/3 W, 1/2 W.



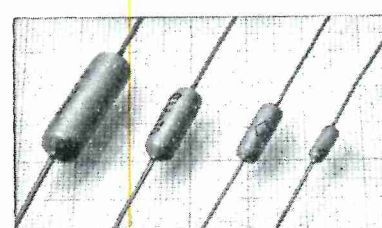
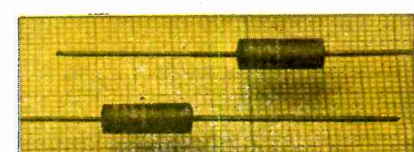
RÉSISTANCES A COUCHE DE CARBONE DE HAUTE STABILITÉ - Classe 0,5

- Gamme de valeur : 10 Ω à 1 MΩ.
- Tolérance ± 1 %.
- Dérive après 5 000 h sous puissance nominale ≤ 0,5 %.
- Puissance nominale 0,2 W.



RÉSISTANCES D'USAGE COURANT MOULÉES Classe 5

- Conformes à la CCTU 04-04 A, modèle RC 3
- Puissance 1/2 W.
- Tolérance 5 % et 10 %.
- Gamme de valeur : de 100 Ω à 1 MΩ.



2 - RÉSISTANCES A COUCHE MÉTALLIQUE

fabriquées par la Société EURISTA Service commercial assuré par la Société L.C.C.

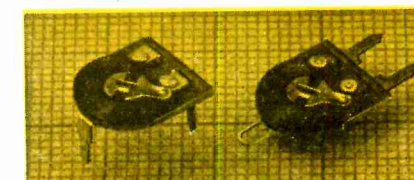
- Puissance : 1/8, 1/4, 1/2, 1 et 2 W
- Tolérance ≥ 0,5 %



MIAL-ITALIE

3 - POTENTIOMÈTRES ET RÉSISTANCES AJUSTABLES

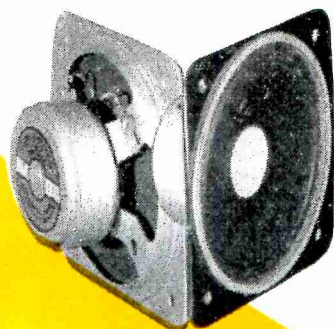
- Pour circuits imprimés et circuits conventionnels.
- Puissance 0,1 W.
- Gamme de valeur : 500 Ω à 5 MΩ ± 20 %.



SERVICES COMMERCIAUX :

128, RUE DE PARIS - MONTREUIL-SOUS-BOIS
SEINE • TÉLÉPHONE : AVRON 22-54

Agence PUBLÉDITEC - DOMENACH L 13



104-Tr PF

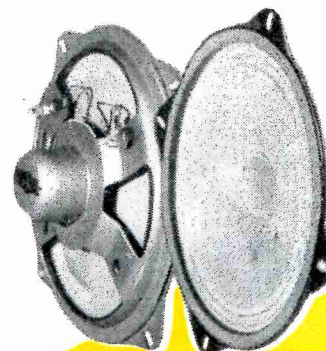
QUELQUES MODÈLES DANS NOTRE GAMME 1962

Les **Tr. P** et **Tr. PF** en
toutes dimensions pour
postes à transistors

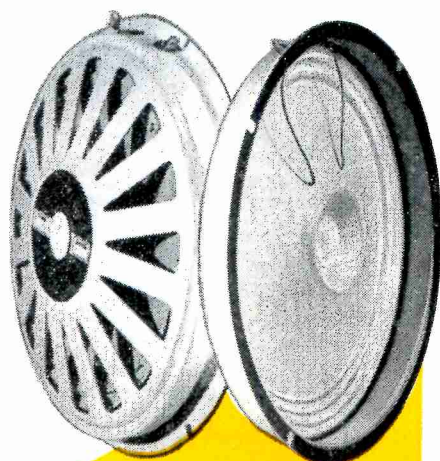
Les **90, 104, 127, 165,**
190 Tr. IF
pour **électrophones**
et **postes à transistors**

Les **12 × 19 HE T**
et **HE TL** pour **télévision**

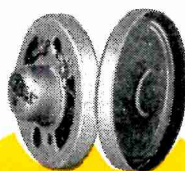
Les **50, 58, 66 et 70 Tr. P**
Haut-parleurs Lilliput
pour **postes pocket**



127 TRP



TRIF



58TRP



12x19 HETL

*A tout problème
acoustique
une solution "VEGA"...
...la meilleure!*

VEGA

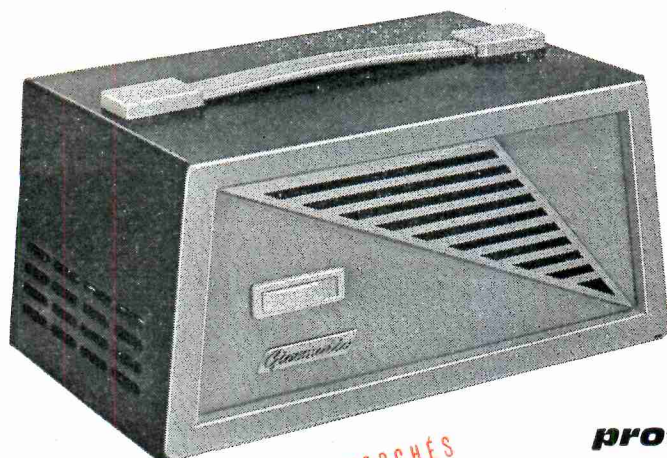
52,54,56, RUE DU SURMELIN - PARIS 20^e MEN. 08-56

échec aux pannes!

avec le

REGULATEUR AUTOMATIQUE DE TENSION

Gicématic



protège votre téléviseur,
économise vos lampes,
stabilise votre image.

AGENTS RÉGIONAUX RECHERCHÉS

PRODUCTION DES **ETS J. CECCALDI**

17 AVENUE LEDRU ROLLIN, PARIS 12° - NAT. 54.11 +

RAPY

LEVELL

ELECTRONICS LTD

APPAREILS DE MESURES

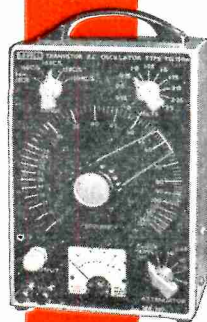
Appareils portatifs transistorisés

Générateurs R.C. - TG 150 M

Gamme de fréquence 1,5 Hz à 150 KHz - Précision $\pm 3\%$.
Distorsion : moins de 0,1 % d'harmonique à 1 KHz.
Tension de sortie réglable jusqu'à 2,5 volts sur 600 ohms.
Variation de niveau pour toute la gamme de fréquence :
moins de 0,1 db.
Durée de fonctionnement des piles : 400 heures.
Dimensions : cm 25x15x10.

Millivoltmètres - TM 2 :

Gamme de tension 150 μ volt à 500 volts pleine échelle,
en douze gammes.
Gamme de fréquence : 30 Hz à 30 KHz $\pm 0,1$ db.
Peuvent être utilisés en amplificateur 6 Hz - 250 KHz à
3 db : maximum de 80 db. Tension de sortie : 2 volts
sur 10 000 Ω .



TG 150 M

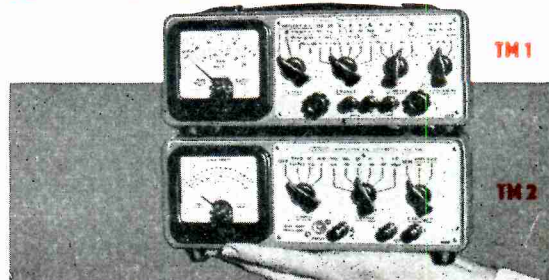
TM 1 - TRANSISTORMÈTRE A FONCTIONS MULTIPLES

Cet appareil permet les mesures suivantes :

TRANSISTORMÈTRES
pour transistors PNP et NPN

	TM 4	TM 5
Mesure du gain en courant continu.....	100 - 200 - 500	100 - 250 - 500
Mesure du courant collecteur..	0,1 - 1 - 10 - 100 mA	0,5 - 5 - 50 - 500 mA
Mesure du courant de base ...	1 - 10 - 100 - 1 000 μ A	5 - 50 - 500 - 5 000 μ A
Mesure du courant de fuite ...	0,1 - 1 mA	0,5 - 5 mA
Mesure des résistances	0-200 K Ω - 0-2 M Ω	0-50 K Ω - 0-500 K Ω

**LÉGERS - PORTATIFS
D'ENCOMBREMENT RÉDUIT
- TRANSISTORISÉS -
FONCTIONNANT SUR PILES**



TM 1

TM 2

En transistormètre :

ICEO et ICBO - 2 gammes 500 μ A (précision $\pm 2\%$)
et 5 mA (précision $\pm 4\%$).

ICE - 3 gammes 5 mA à 500 mA.

β en dynamique à 1 KHz, gammes 0-50, 0-150
et 0-500. Possibilité de faire varier ICE, pen-
dant la mesure de β et de mesurer VCE jus-
qu'à 5 v.

Autres fonctions : Mesure du courant, mesure
de résistance des diodes, mesure des tensions
continues jusqu'à 500 volts, mesure de tension
et de courant BF jusqu'à 150 v et 15 mA.

En oscillateur, délivre une fréquence de 1 KHz,
niveau réglable jusqu'à 150 mV. Durée de
fonctionnement des piles : 1.000 heures.

AGENT EXCLUSIF

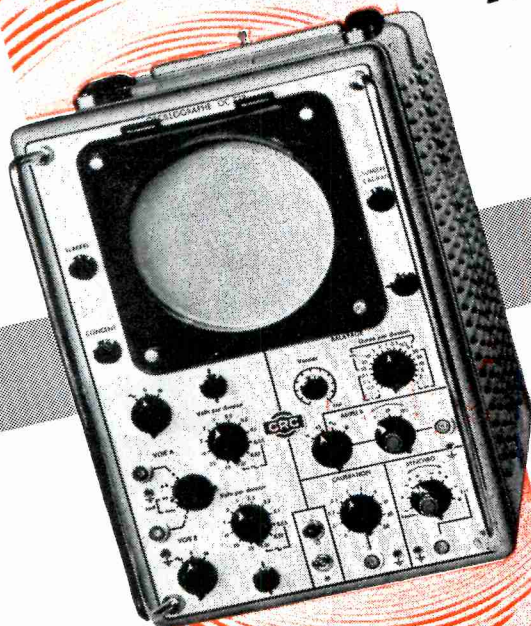


ETS RADIOPHON

148, AVENUE DE MALAKOFF + PARIS 16° + KLÉ. 32-50

OSCILLOGRAPH A GRAND TUBE A DEUX VOIES

OC 728



OSCILLOGRAPH DE MESURE.
AMPLIFICATEUR DE DEVIATION
VERTICALE de 0 - 500 kHz à 3 dB.
DEUX VOIES, UTILISABLES EN
AMPLIFICATEUR DIFFÉRENTIEL.
TUBE DE 180 mm.
BASE DE TEMPS ÉTALONNÉE
de 1 s/cm à 0,2 μ s/cm.
AMPLIFICATEUR DE DÉVIATION
HORIZONTALE de 0 - 100 kHz à 3 dB
COMMODITÉS : SOURCE DE RÉFÉ-
RENCE INTERNE. LOUPE ÉLECTRO-
NIQUE.

RENSEIGNEMENTS, DOCUMENTATION :
CONSTRUCTIONS RADIOÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES DU CENTRE
REFERENCE S 3
19-21 RUE DAGUERRE - ST-ETIENNE (LOIRE)
TÉL. : 32.39.77 (3 LIGNES GROUPEES)



JEAN BACHÈS I. R. P.

jeu "Flat"

1 Flat

- Bloc à poussoirs de forme plate
- Câblage imprimé
- Touches en matière plastique ou en métal
- Contacts accessibles
- Touche Antenne-Cadre : verrouillage à double effet

2 Cofidis

- Transformateur FI à condensateur incorporé
- Broches pour câblage imprimé, grille normale 2,54 mm
- Surtension : 150-160

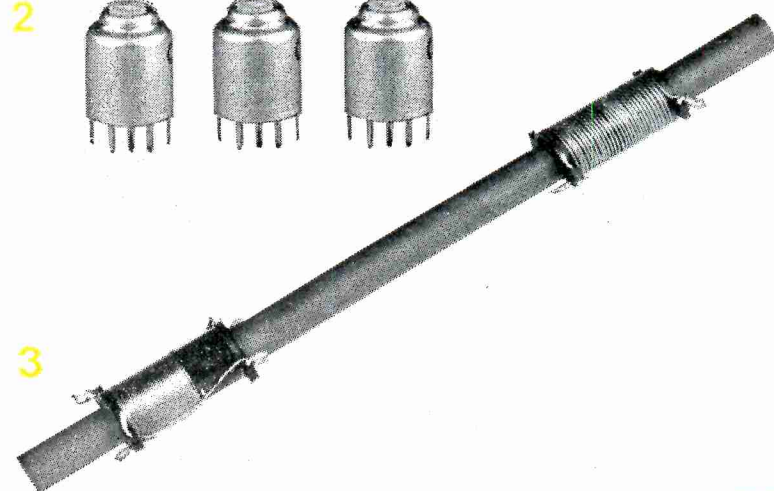
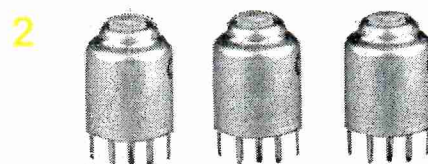
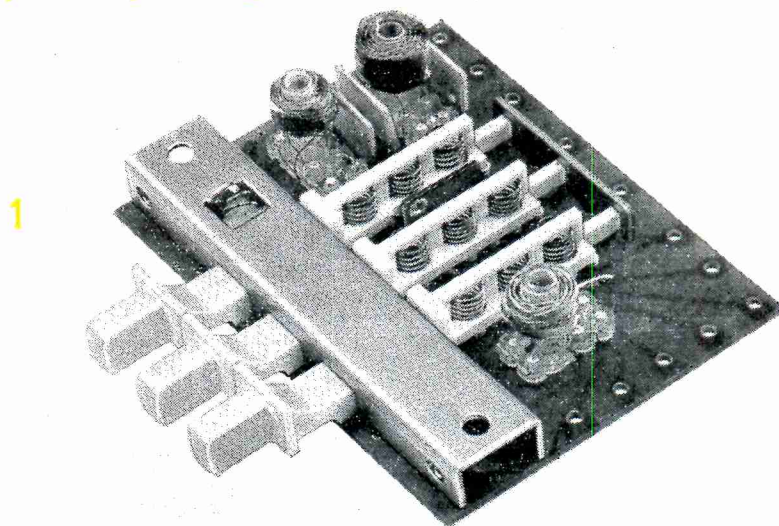
3 Isocadre

- Cadre à ferrite, longueurs normales : 100, 140, 175, 200, 260 mm.

Autres composants

- Arès, Hélios, blocs à touches
- Transfidis, transfo FI pour câblage conventionnel
- Modulation de fréquence
- Modules HF, FI, BF

petit jeu, grandes réussites !



OREGA

ÉLECTRONIQUE ET MÉCANIQUE

106, rue de la Jarry, VINCENNES (Seine)

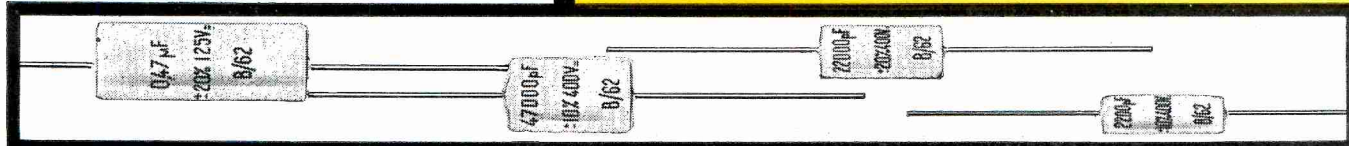
Téléphone : DAumesnil 43-20 +

Adresse télégraphique : SOREGA - PARIS

Télex : 20.936 - Tesafi - Paris

RADIO-TV

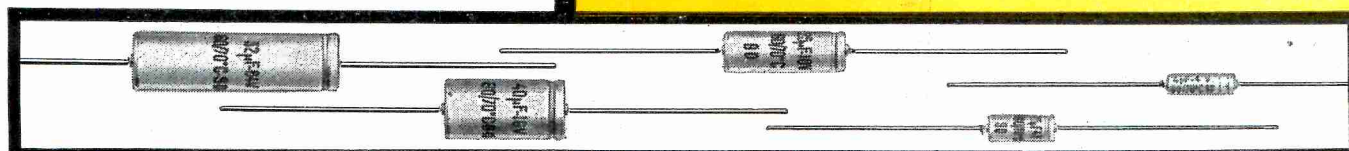
POLYESTER (MYLAR) MINIATURES C 296



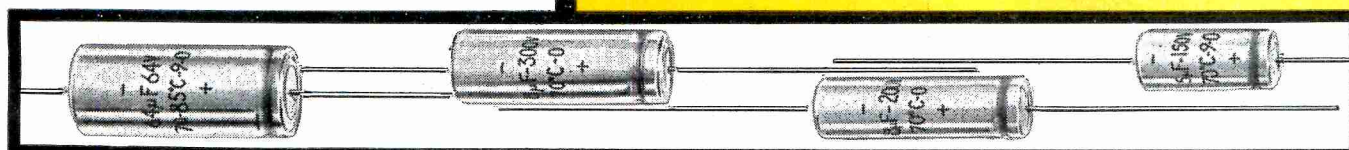
TELESIRE PAPIER IMPRÉGNÉ ARALDITE TRÈS HAUTE TENSION - HAUTE TEMPÉRATURE



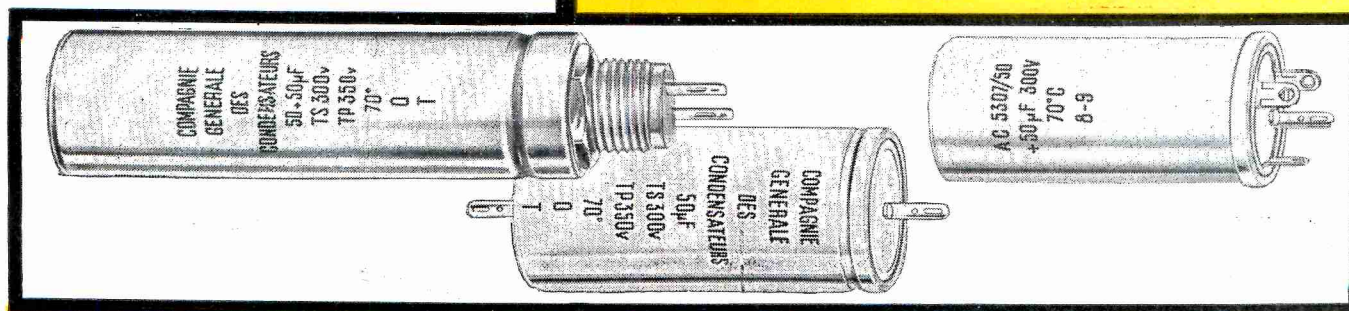
ELECTROCHIMIQUES MINIATURES C 425 - C 426



ELECTROCHIMIQUES PETITS STANDARDS



ELECTROCHIMIQUES GRANDS STANDARDS



et tous condensateurs
industriels et professionnels



COMPAGNIE GÉNÉRALE DES CONDENSATEURS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE DIX MILLIONS DE NOUVEAUX FRANCS
Siège Social et Service Commercial : 1^{er} Rue CHANEZ - PARIS 16 - JAS. 97-09

ALVAR

ELECTRONIC

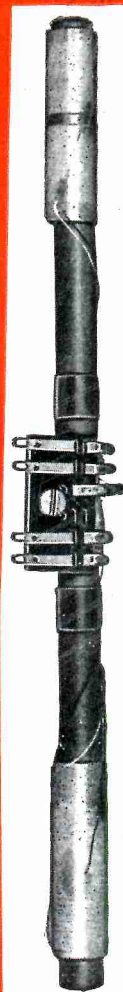
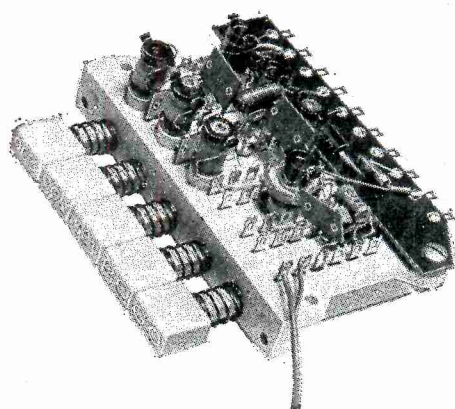
6 bis, RUE DU PROGRES - MONTREUIL (SEINE)

TEL. AVR. 03-81

RADIO



MF TR 2

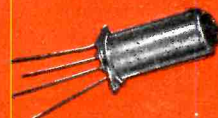


CADRE

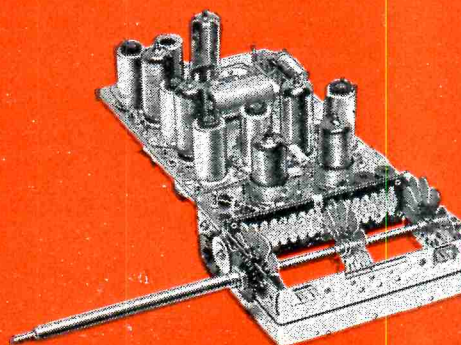
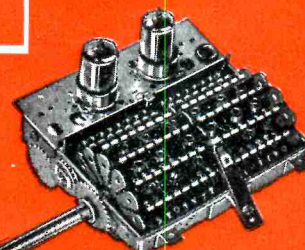


MF TR 2

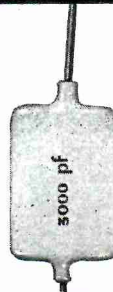
TÉLÉVISION



MF
son et vision



CONDENSATEURS "MICA"

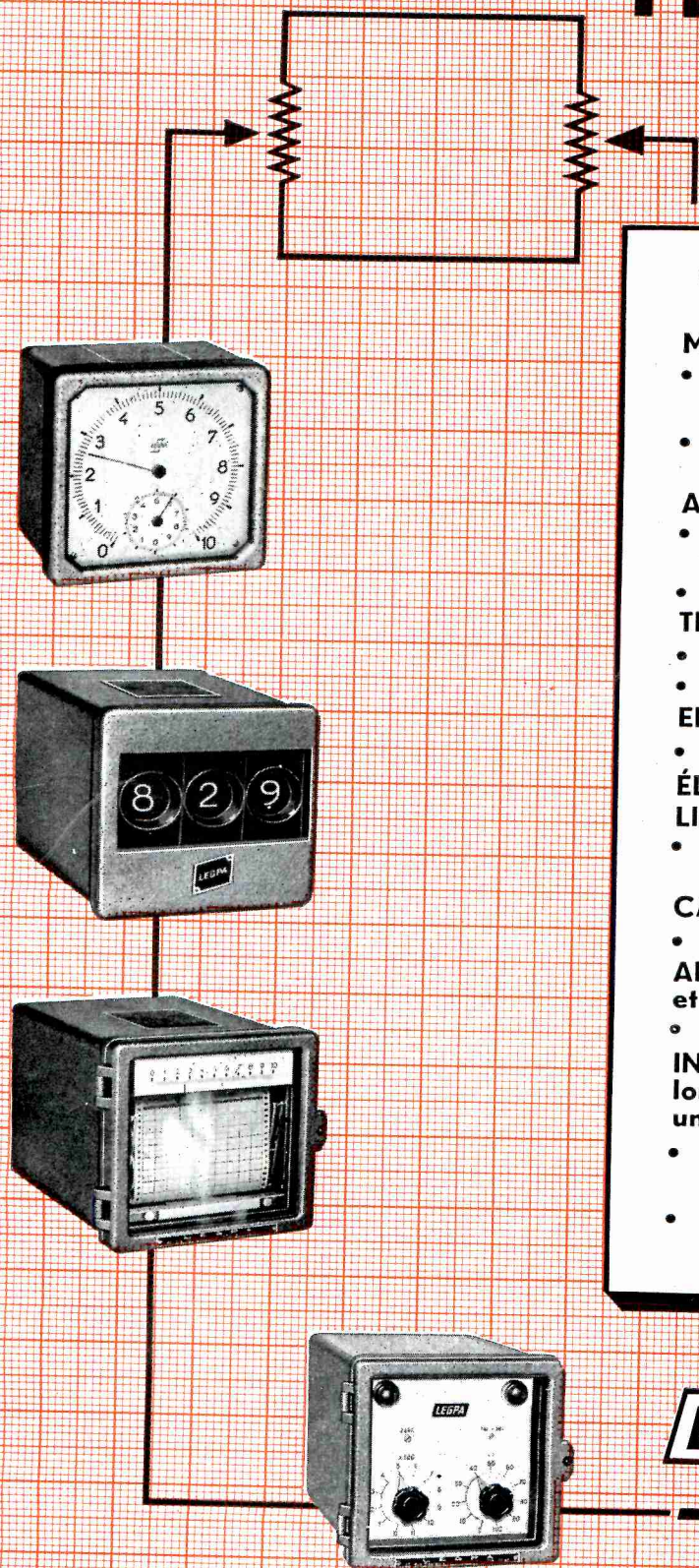


QUALITÉ
TECHNIQUE

CONTROLE

TÉLÉMESURE

AUTOMATISME



Le programme LEGPA pour :

MESURER ET TRADUIRE en signal électrique

- Détecteurs de : position, niveau, déplacement, pression, température, etc...
- Convertisseurs magnétiques de mesures : températures, courants d'ionisation.

AFFICHER une valeur de consigne

- Potentiomètres de précision, linéaires et fonctionnels.
- Résistances de précision.

TRANSMETTRE à distance la valeur mesurée

- Télé-transmissions genre Téloms.
- Servopotentiomètres.

ENREGISTRER

- Enregistreurs analogiques et numériques.

ÉLABORER, TRANSFORMER, LINÉARISER certaines fonctions

- Potentiomètres et transformateurs fonctionnels.

CALCULER, RÉSOUDRE les équations de liaison

- Servopotentiomètres de calcul.

AMPLIFIER les écarts

et donner des ordres de commande

- Amplificateurs magnétiques de commande.

INTERVENIR en toute sécurité

lorsque la valeur mesurée dépasse une valeur de consigne

- Dispositifs d'intervention automatique ou de régulation.
- Amplificateurs magnétiques bistables (relais sans contact).



25,
Rue Ganneron
Paris 18^e
EUR. 70-48

PRECISION
SECURITE

PRÉCIS

PRÉCIS

PRÉCIS

PRÉCIS

PRÉCIS

PRÉCIS

condensateurs au mylar

PRÉCIS

condensateurs au tantale sec

PRÉCIS

PRÉCIS

condensate



homologues CCTU 02-12

rs au mylar

condensateurs

professionnels

miniatures et subminiatures

très haute qualité

au tantale

SEC

— 80° C + 125° C

Capacités : de 33000 pF à 1000 µF

Tolérances : ± 20% ± 10%

± 5%

Tensions de service : de 3

à 75 V.c.c.

au mylar

— 55° C + 125° C

Capacités : de 100 pF à 5 µF

Tolérances : ± 20% ± 10%

± 5% ± 1%

Tensions de service : 160

250-400-600 V.c.c.

Autres fabrications : condensateurs haute stabilité, Teflon-polycarbonate, toutes valeurs standard ou spéciales.

SPÉCIALISTE DES
CONDENSATEURS
PROFESSIONNELS

S.A.B. PRÉCIS



8 BOULEVARD DE MÉNILMONTANT. PARIS 20

TÉL. PYRÉNÉES 78-23

Un microphone Philips pour chaque usage

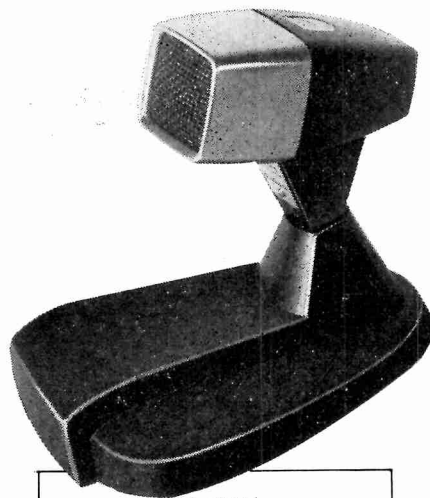
Pour obtenir de votre équipement sonore des résultats pleinement satisfaisants, choisissez spécialement votre microphone selon l'usage auquel vous le destinez. Et choisissez-le dans la large gamme que vous offre Philips, le spécialiste incontesté de l'électro-acoustique. Tous les microphones Philips, tropicalisés et munis d'interrupteurs silencieux, sont universellement appréciés pour leurs qualités de :

- Sensibilité • Fidélité • Robustesse •



EL 6061

Microphone à main électrodynamique anti-bruit pour parole. Conseillé pour transmissions industrielles d'ordres, annonces publicitaires...



EL 6014

Microphone électrodynamique omnidirectionnel d'usage courant, pour parole et musique : s'utilise sur table avec statif, ou en reportage.



EL 6031

Microphone électrodynamique hypercardioïde anti-larsen pour parole et musique. Idéal pour tous les problèmes de sonorisation intérieure ou extérieure, en particulier dans les locaux réverbérants : églises, halls, gares, etc...

Nous ne vous donnons ici qu'un aperçu de la gamme des microphones Philips. Pour connaître les autres modèles, demandez notre nouvelle documentation n° 61 à Philips.



PHILIPS

162, Rue Saint-Charles, Paris 15^e - LECourbe 21-29

AVIATION — MARINE — ELECTRONIQUE

**tous fils
et câbles
spéciaux**



FILS DE CABLAGE

- Grand public
- Professionnel
- Haute température

CABLES COAXIAUX

- Descente d'antenne
- Professionnel

**FILS ET CABLES
D'EQUIPEMENT**

- Aviation
- Marine

CABLES DE SIGNALISATION

CABLES MULTIPLES

Application des matériaux et techniques les plus modernes.

Nos différentes fabrications sont conformes aux normes françaises et aux normes étrangères.

FILOTEX

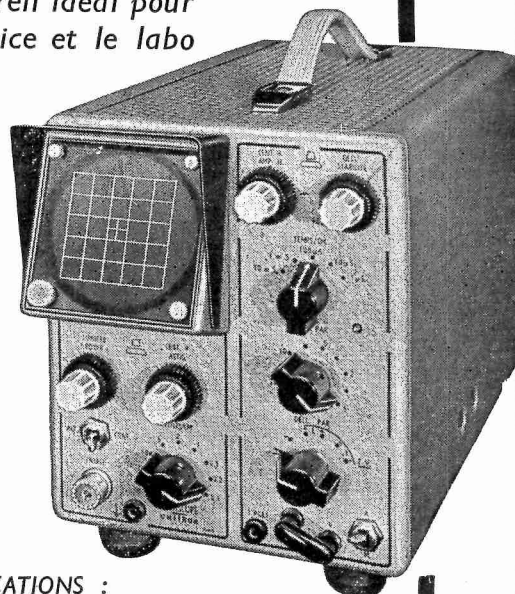
140-146, rue Eugène Delacroix, DRAVEIL (S-&-O)
Tél. 921-78-00 +

RAPY

**Un oscilloscope portatif
à hautes performances**

l'UNISCOPE

*l'appareil idéal pour
le service et le labo*



SPÉCIFICATIONS :

AMPLIFICATEUR VERTICAL

Bande passante — depuis le courant continu jusqu'à 6 MHz à — 3 dB environ et 10 MHz à — 10 dB environ. Sensibilité 0,1 volt/cm.

BASE DE TEMPS

Vitesse — Etalonnée $\pm 5\%$ et réglable de 0,5 seconde/cm à 0,1 microseconde/cm — Possibilité d'atteindre 2 secondes/cm — Etalement par « loupe électronique » supérieur à 10 — Réglage extérieur continu.

CIRCUITS ANNEXES

Tension référence — Signal rectangulaire à 50 Hz stabilisé à 1 volt crête pour l'étalonnage en amplification verticale et en vitesse horizontale. Séparateur de synchro — Un séparateur incorporé permet le déclenchement sur les tops lignes ou images d'un signal de télévision quelle que soit sa polarité.

TUBE CATHODIQUE

Type DG 7/36 à fond plat de 7 cm de diamètre avec correction d'astigmatisme.

Possibilité d'équipement tube à poste accélération (haute brillance).

AMPLIFICATEURS

- * à courant continu
- * pour enregistreurs
- * démodulateurs

UNITRON

75 ter, rue des Plantes, PARIS-XIV^e
LEC. 93.78

RAPY

RÉALISÉS AVEC LES MOYENS TECHNIQUES LES PLUS MODERNES

tous rigoureusement contrôlés.....



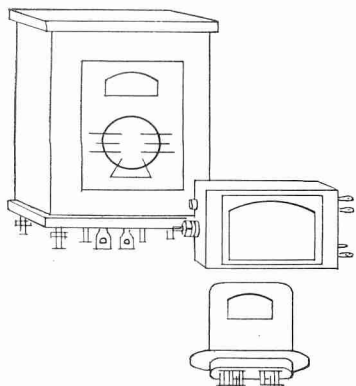
les relais



de télécommande
et d'automatisme

Cet essai aux vibrations n'est qu'une des multiples opérations de contrôles systématiques subis, en cours et après fabrication.

.....vous offrent les plus sûres garanties



- Relais nus ou hermétiques en atmosphère neutre, subminiatures, miniatures, industriels, temporisés, etc...
- Pouvoir de coupure de 1 A à 50 A.
- Alimentation à partir de 10 mW.
- Agréés par les différents départements ministériels.



catalogue complet n° sur demande à :

A.C.R.M. - 1 à 7. RUE DE CHATEAUBRIAND - MONTROUGE (SEINE) - ALÉXIS 00 76 et 42 42



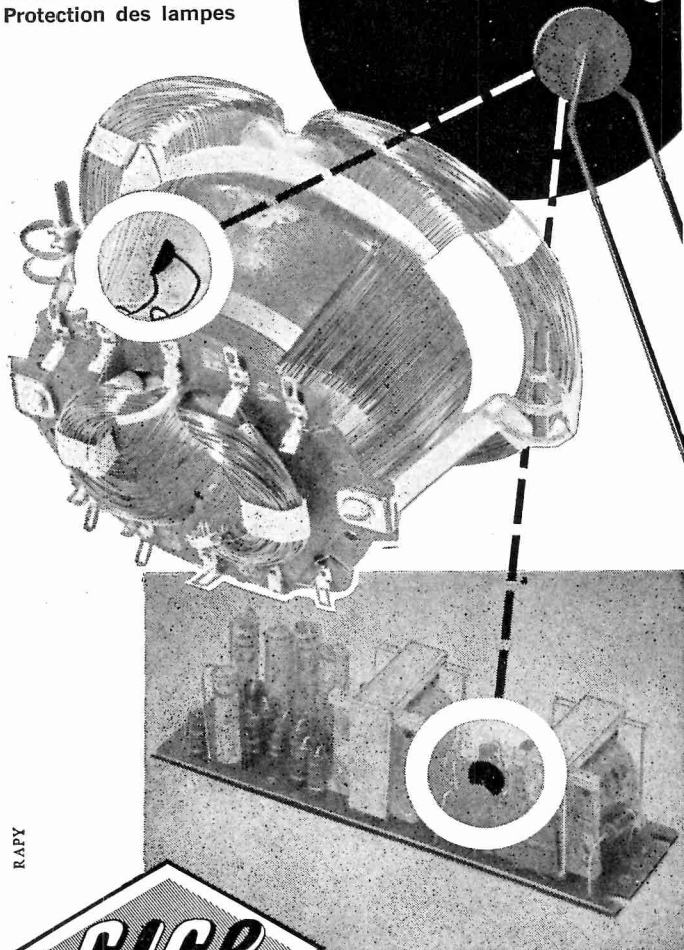
THERMISTANCES

miniatures ENROBÉES
POUR TÉLÉVISION
ET TRANSISTORS

90° 110° 114°

Autres applications :
Temporisation relais
Thermométrie
Protection des lampes

DÉPARTEMENT
THERMISTANCES



RAPY



COMPAGNIE INDUSTRIELLE
des CÉRAMIQUES ÉLECTRONIQUES

63, rue Beaumarchais, MONTREUIL-s/BOIS (Seine) - AVR. 27-80

OFFRE SPÉCIALE

" Emportez " avec vous vos émissions radio favorites en construisant vous-même un excellent " pocket " PO-GO à 6 transistors + une diode montés sur circuit imprimé (dimensions : 14,2 x 7,7 x 3,3 cm).

Le Département KIT de COGEREL a mis au point un ensemble de pièces détachées sélectionnées, que vous assemblerez avec facilité (même si vous n'êtes pas un familier de la radio), grâce à une notice explicative dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées.



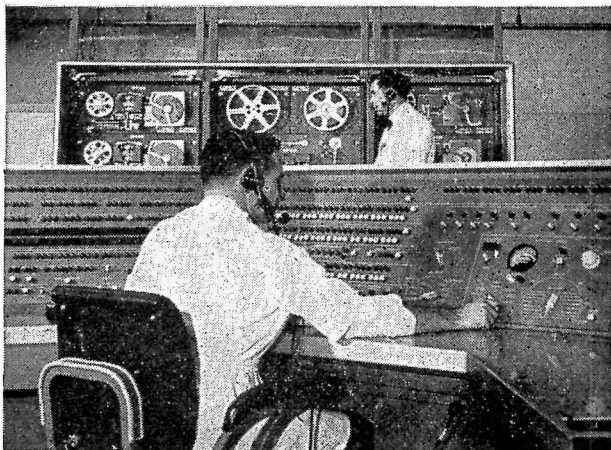
Et ainsi vous irez partout avec le " plein " de musique !

Pour 89,50 NF seulement vous trouverez votre coffret chez **COGEREL**, 3, rue La Boétie, Paris 8°.

Vous pourrez aussi en demander l'envoi contre remboursement postal de 94,50 NF Franco de port et d'emballage, France et Algérie.

S.P.I.310

COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
3, RUE LA BOETIE - PARIS 8°



R. B. PUBLICITÉ.

Techniques modernes....

... carrières

d'avenir

La Science atomique et l'Electronique sont maintenant entrées dans le domaine pratique, mais nécessitent, pour leur utilisation, de nombreux Ingénieurs et Techniciens qualifiés.

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en Electronique Industrielle et en Energie Atomique. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

ÉLECTRONIQUE

Ingénieur. — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques.

Programme n° IEN-15

Agent technique. — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Acieries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société nationale d'études et de construction de matériel aéronautique), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. De même, les jeunes gens qui suivent cet enseignement pourront entrer dans les écoles spécialisées de l'armée de l'Air ou de la Marine, lors de l'accomplissement de leur service militaire.

Programme n° ELN-15

Cours élémentaire. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL vient également de créer un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquérir les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

C'est ainsi que la Société internationale des machines électroniques BURROUGHS a choisi ce cours pour la formation de base du personnel de toutes ses succursales des pays de langue française.

Programme n° EB-15

ÉNERGIE ATOMIQUE

Ingénieur. — Notre pays, par ailleurs riche en uranium n'a rien à craindre de l'avenir s'il sait donner à sa jeunesse la conscience de cette voie nouvelle.

A l'heure où la centrale atomique d'Avoine (Indre-et-Loire) est en cours de réalisation, on comprend davantage les débouchés offerts par cette science nouvelle qui a besoin dès maintenant de très nombreux ingénieurs.

Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traitant sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation, répond à ce besoin.

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la Mission géologique française en Grèce, les Ateliers Partiot, etc.

Ajoutons que l'Institut Technique Professionnel est membre de l'A. T. E. N. (Association Technique pour la Production et l'Utilisation de l'Energie Nucléaire).

Programme n° EA-15

AUTRES COURS

L'Ecole des Cadres de l'Industrie dispense toujours les cours par correspondance qui ont fait son renom dans les milieux techniques :

FROID : n° 150 — DESSIN INDUSTRIEL n° 151 — ÉLECTRICITÉ : n° 153 — AUTOMOBILE : n° 154 — DIESEL : n° 155 — CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES : n° 156 — CHAUFFAGE VENTILATION : n° 157 — BÉTON ARMÉ : n° 158 — FORMATION D'INGÉNIEURS dans toutes les spécialités ci-dessus (précisez celles-ci) n° 159

Demander sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE

Bâtiment TR

69, RUE DE CHABROL - PARIS (X^e)

PRO. 81-14 et 71-05

POUR LA BELGIQUE : I.T.P. Centre administratif, 5 Bellevue, WEPION

- RÉGULATEURS AUTOMATIQUES DE TENSION
 - TRANSFORMATEURS INDUSTRIELS
- JUSQU'A 80 kVA

des nouveautés
des techniques
des réalisations

VOLTAM

S. A. AU CAPITAL DE 500.000 NF

139, AVENUE HENRI BARBUSSE - COLOMBES (SEINE) - STA. 15.60

USINES : COLOMBES ET ANNECY

RAPY

*Une nouveauté
Sensationnelle*

SERVOCAPTE

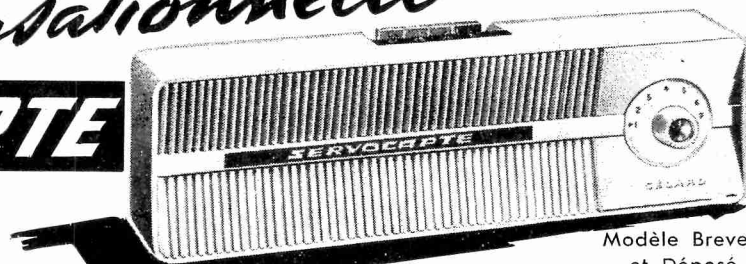
à Transistors

qu'est le SERVOCAPTE ?

Cadre Antiparasites miniature
à Transistors pour postes à
Transistors.

C'est un véritable Cerveau qui

- Pense et agit
- Elimine les parasites
- Supprime les sifflements
- Amplifie l'audition
- Rend le son plus naturel
- Accroît la sélectivité
- Augmente la sensibilité



Modèle Breveté
et Déposé.

Fonctionne sur ferrite spéciale et
une pile 9 Volts - Durée 1 an.

S'adapte instantanément sur les
postes à Transistors qui disposent
d'une prise auto, pour leur donner
une vie entièrement nouvelle.

SERVOCAPTE s'adapte également
sur les postes à lampes anciens.

*Caractéristiques
Techniques.*

Dimensions : 224 x 68
x 41 mm.

Poids : 350 grammes.

Prix : 69,90 NF

complet avec sacoche, cor-
dons d'adaptation et pile.

Notices et conditions Revendeurs envoyées en écrivant :
Boîte Postale 310 - Grenoble, ou 78, Champs-Élysées Paris.

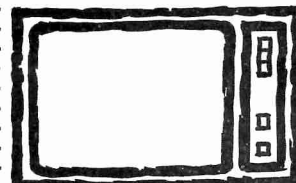
Tél. Ely. 27-72.

RADIO-CÉLARD

indiscutables indiscutés

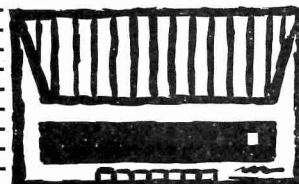
les microphones **A.K.G.**

maifet rolph

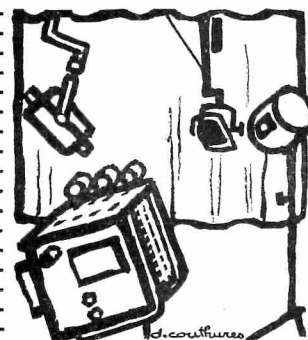
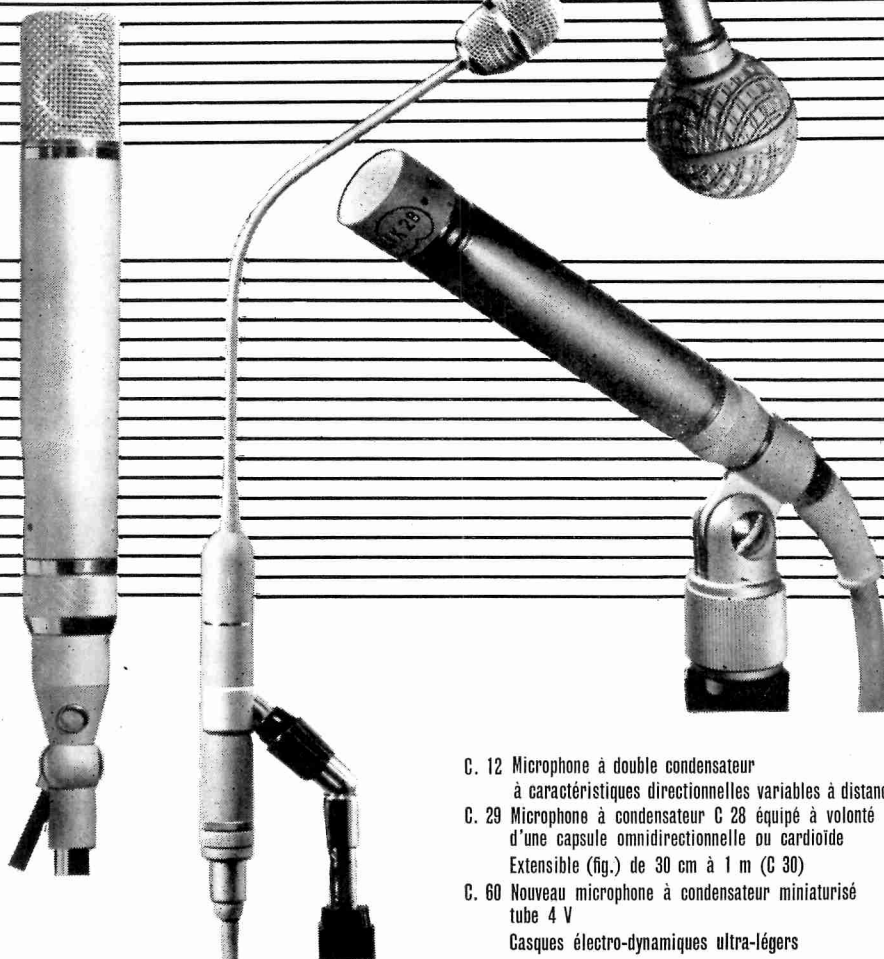


télé

présents partout



radio



ciné

- C. 12 Microphone à double condensateur
à caractéristiques directionnelles variables à distance
- C. 29 Microphone à condensateur C 28 équipé à volonté
d'une capsule omnidirectionnelle ou cardioïde
Extensible (fig.) de 30 cm à 1 m (C 30)
- C. 60 Nouveau microphone à condensateur miniaturisé
tube 4 V
Casques électro-dynamiques ultra-légers



exposition démonstration permanente

13 rue Duc Paris 18^e

ORN. 70-10





DUCATI ELETTROTECNICA

BOLOGNE (Italie)

Nouvelles séries de Condensateurs

**FIXELYT
CENTROLYT
CATOLYT
AXELYT**

Electrolytiques

**DUMINEL
MICROMINEL**

pour circuits imprimés
miniatures

**DUOIL
SUPERWAX**

Tubulaires au papier

**DUARAL
DUERM**

Condensateurs
de démarrage

DUSTYR

Condensateurs
au polystyrène
pour circuits imprimés

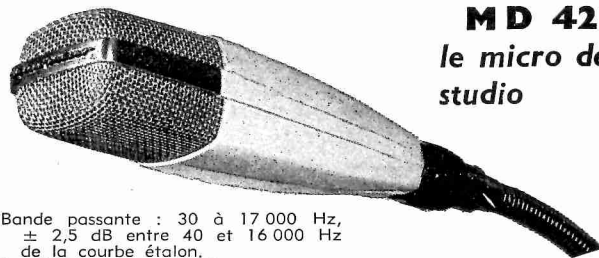
j. e. canetti & cie

16, rue d'Orléans - Neuilly-sur-Seine - tél. mai 54-00

RAPY

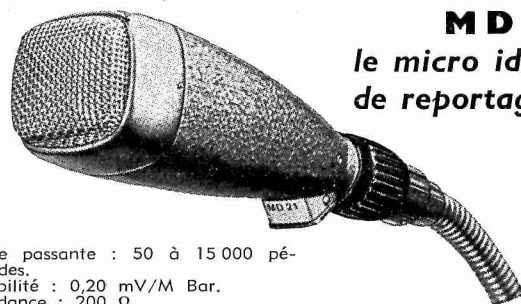
SENNHEISER
electronic

MD 421
le micro de
studio



Bande passante : 30 à 17 000 Hz,
± 2,5 dB entre 40 et 16 000 Hz
de la courbe étalon.
Sensibilité : 0,2 mV/μ Bar.
Impédance : 200 ohms.

MD 21
le micro idéal
de reportage



Bande passante : 50 à 15 000 pé-
riodes.
Sensibilité : 0,20 mV/M Bar.
Impédance : 200 Ω.

Utilisés par la RTF et les chaînes radio européennes
et d'outre-mer

Micro-Emetteur "MICROPORT"

Permet des transmissions élec-
tro-acoustique sans fil, de qua-
lité professionnelle.

Sur scène, en studio, en public,
dans une manifestation en
plein air ou dans un local, en
usine, sur un chantier, sur
mer, ou sur rivière.



MICROPORT JUNIOR

pour utilisation amateur :

- Réception sur poste clas-
sique ;
- Enregistrement à distance
avec magnétophone.

Documentation sur demande.

AGENT GÉNÉRAL :

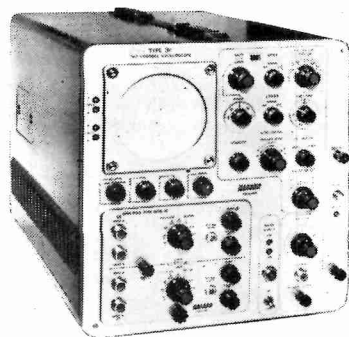
SIMPLEX ELECTRONIQUE

48, Boulevard de Sébastopol, PARIS-3^e - TUR. 15-50

RAPY

OSCILLOSCOPE DOUBLE FAISCEAU TYPE 311

Grande Sensibilité
100 μ V/cm
sur chaque axe
du continu à 150 KHz



GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS SIMPLES OU DOUBLES

Type 5002

Largeur de l'impulsion : 0,2 μ s à 2 s.

Délai :

entre une pré-impulsion ou entre impulsions, 0,2 μ s à 2 s, continuellement variable et étalonnée, $\pm 5\%$ $\pm 0,02 \mu$ s.

Temps de montée : 0,01 μ s,
indépendant de la largeur.

Fréquence de répétition :
continuellement variable de 0,1 Hz à 1 MHz.

Niveau de sortie : de 20 mV à 50 V.

Utilisation en générateur de signaux carrés :
de 0,25 Hz à 2,5 MHz ; temps de montée : 0,01 μ s.

Fonctionnement mono-coup.

GÉNÉRATEUR DE GROUPES D'IMPULSIONS

Type 5101

de 1 à 100 000 groupes seconde.

Durée de groupe : de 5 μ s à 0,5 s.

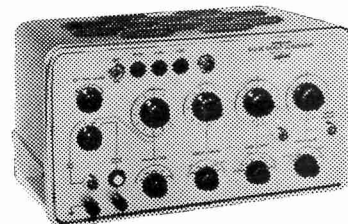
Fréquence d'impulsions par groupe :
de 10 Hz à 1 MHz.

Amplitude : 10 V.

Temps de montée : d'une impulsion 0,06 μ s du groupe - 0,2 μ s.

Modulation extérieure : de 0 à 100 kHz (5002), délivre alors des rafales de groupes d'impulsions.

Fonctionnement mono-coup.



AUTRES PRODUCTIONS
OSCILLOSCOPES LARGE BANDE
MONO et DOUBLE FAISCEAU
20 MHz - 10 mV/cm

LELAND RADIO Import. Co.

6, rue Marbeuf, Paris-8° - ÉLYSÉE 11-25 et 11-26

VIENT DE PARAÎTRE

ALIGNEMENT DES RÉCEPTEURS RADIO

par W. SOROKINE

172 pages avec 200 illust., format 16x24. - Prix : 12 N F (+ t. l.) ; par poste : 13,20 N F

L'alignement est une opération que tout dépanneur, tout technicien, tout constructeur est appelé à pratiquer journalièrement, et il est essentiel qu'il en connaisse à fond toutes les finesses et tous les « trucs ».

Sans omettre de rappeler les principes fondamentaux sans lesquels la compréhension du travail à effectuer et des anomalies rencon-

trées n'est pas possible, l'auteur s'est placé sur le plan pratique pour faciliter le travail courant des techniciens et leur donner des armes pour vaincre n'importe quelle difficulté rencontrée au cours d'un alignement.

A noter : une partie du livre est réservée à la modulation de fréquence.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIÈRES

Rappel de quelques notions élémentaires sur les circuits oscillants.
Principe de la réception superhétérodyne. Sifflements et interférences dus au deuxième battement, à la valeur de la M. F. et aux harmoniques de l'oscillateur.

Principe de la commande unique.

Amplificateur M. F.

Gammes couvertes. Points d'alignement.

Bandes O. C. étalées. Procédés employés. Valeurs à choisir. Commutation à adpoter.

Caractéristiques des condensateurs variables.

Constitution générale d'un bloc de bobinages. Classification des blocs suivant les gammes et le nombre d'éléments ajustables.

Appareils de mesure et outillage nécessaires pour l'alignement des récepteurs. Générateurs H. F. Antennes fictives. Indicateurs de sortie.

Réglage des transformateurs M. F.

Alignement des circuits d'entrée et d'oscillation.

Réglage d'une maquette ou d'un récepteur dont l'alignement laisse à désirer.

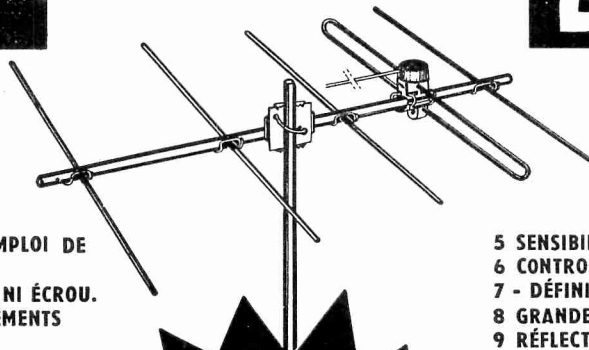
Structure générale d'un récepteur F. M.

Alignement des récepteurs F. M.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

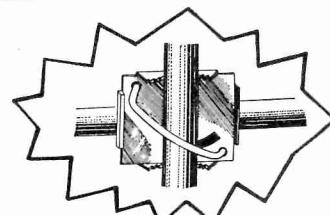
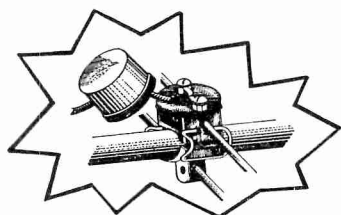


DIELA



- 1 CAPUCHON ÉTANCHE PERMETTANT L'EMPLOI DE CABLES COMPRIS ENTRE 5 ET 11 Ø.
- 2 ENTièrement DÉMONTABLE, SANS VIS NI ÉCROU.
- 3 POSSIBILITÉ DE PASSER DE 5 A 13 ÉLÉMENTS AVEC LA MÊME ANTENNE.
- 4 ADAPTATION PARFAITE.

- 5 SENSIBILITÉ AUX PARASITES LA PLUS RÉDUITE.
- 6 CONTRÔLE ÉLECTRIQUE DU CABLE DE DESCENTE.
- 7 - DÉFINITION PARFAITE DE L'IMAGE.
- 8 GRANDE RÉSISTANCE MÉCANIQUE.
- 9 RÉFLECTEURS ADDITIONNELS.
- 10 POSSIBILITÉ D'INCLINER L'ANTENNE DANS TOUS LES PLANS.



Modeline Publicité N° 68

DIELA

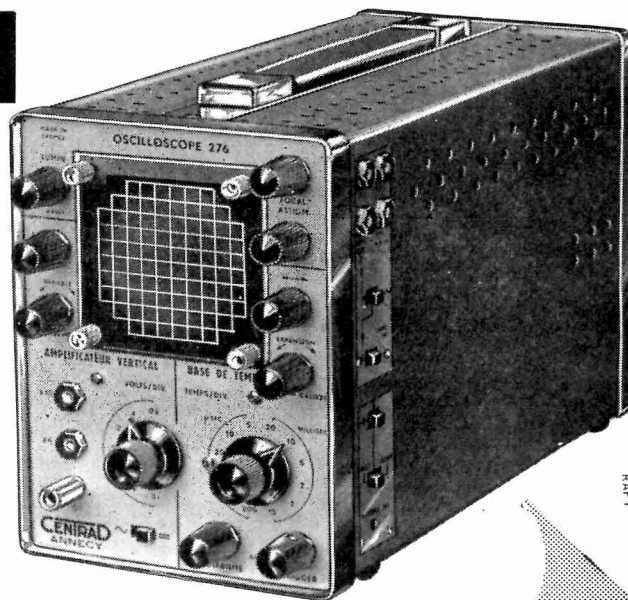


116, AVENUE DAUMESNIL
PARIS 12° - TÉL. : DID. 90-50

OSCILLOSCOPE 276

- Appareil léger et compact (5,6 kg).
- Amplificateur continu à large bande, 0 à 3 MHz. Gain calibré de 50 millivolts à 50 volts crête à crête par division de 6 mm.
- Base de temps déclenchée sans retour préalable. 12 positions étalonnées de 20 millisecondes à 5 microsecondes par division.
- Expansion horizontale (loupe électronique) variable de 1 à plus de 5 diamètres.
- Effacement de la trace de retour
- Synchronisation par signal, secteur ou source extérieure. Choix de la polarité et du seuil de déclenchement. Positions spéciales "Automatique" et "Télévision".
- Calibrateur sinusoïdal 0,2 V crête-crête.
- Tube de 7 cm. Grille de mesure lumineuse. Abat-jour amovible. Béquille d'inclinaison.
- Cadres V et H à action instantanée.

Autres fabrications : GÉNÉRATEURS H. F. & B. F.
MIRES ÉLECTRONIQUES - LAMPÈMÈTRES
PENTÈMÈTRES - CONTRÔLEURS UNIVERSELS etc...



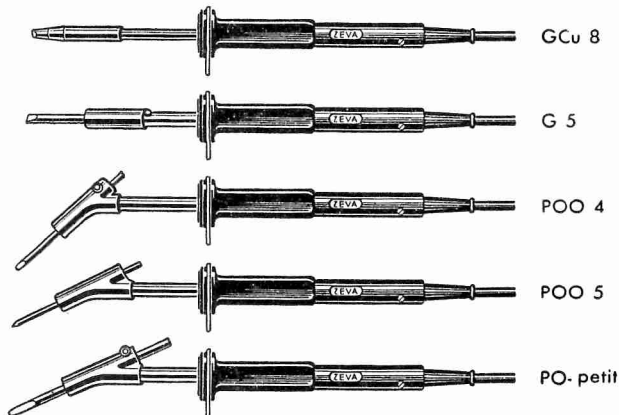
RAPY

CENTRAD

4 rue de la Poterie - ANNECY (H^{te} Savoie) - Tél. 45.08.88

Nouveautés **ZEVA**

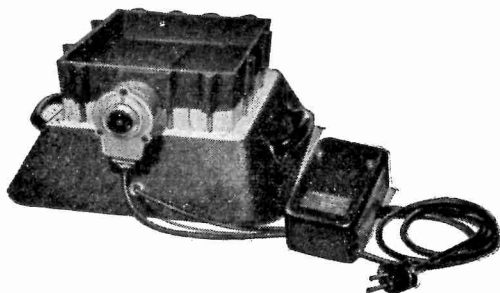
★ Fers à résistance absolument inclaquable noyée dans la masse



Type	Watt	Temps	Poids	Long.	Ø pannes
GCu 8	30	380°	85 g	270 mm	7,5
G 5	35	400°	98 g	290 mm	5
POO 4	30	380°	105 g	290 mm	4
POO 5	35	400°	120 g	290 mm	5
PO-petit . .	50	380°	145 g	320 mm	6

Gamme de 30 à 800 watts

★ Bains d'étain et machine pour circuits imprimés

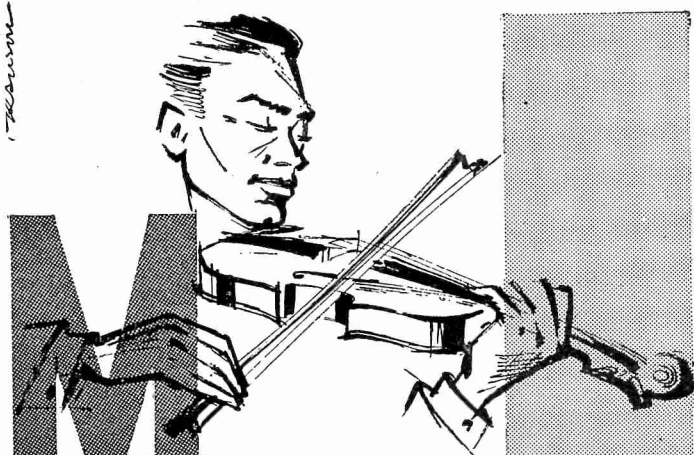


Cet appareil peu profond (40 mm) chauffé par le fond au moyen d'une résistance blindée, livré avec une installation précise de régulation de température ($\pm 1,5^\circ \text{C}$) comprenant un palpeur en acier INOX V 2 a de KRUPP dans la fusion même et un relais indépendant, en font un instrument de haute précision pour l'étamage des circuits imprimés. Ces bains sont destinés à la plongée simple, ils peuvent être livrés avec une machine semi-automatique de plongée à contrôle chronométrique et angle d'entrée réglable. L'emploi de collophane C spéciale et des standofix est préconisé pour obtenir un travail irréprochable.

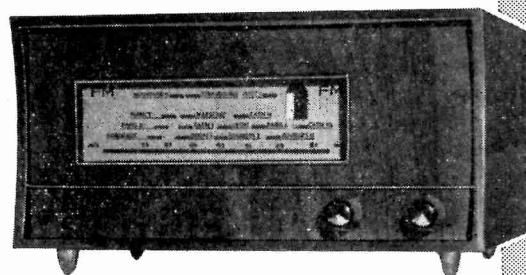
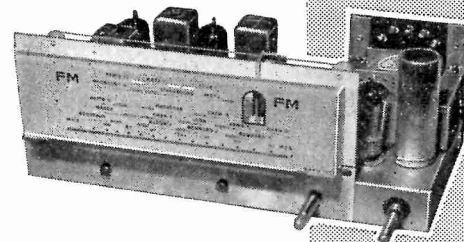
DUVAUCHEL importateur

49, RUE DU ROCHER - PARIS 8° - LAB: 59-41

RAPY



**MODULATION
DE FRÉQUENCE**



ADAPTATEUR-TUNER

- Sensibilité : 2 microvolts
- Etage haute fréquence séparé
- Changement de fréquence par triode-penthode
- Détecteur de rapport - Ceil magique
- Cadran linéaire étalonné en mégacycles et en noms de stations
- Présentation inédite

RAPY

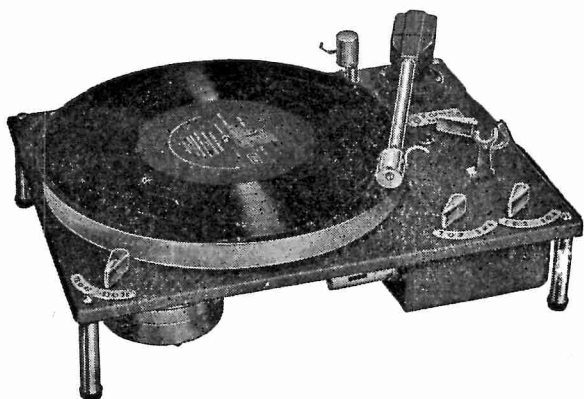
CICOR S.A.

5, RUE D'ALSACE, PARIS 10° - BOT. 40-88



TOURNE - DISQUES

Préamplificateurs - Correcteurs
Professionnels et Amateurs



MODELE HL 6 (400 × 310) 7 kg

- Platine en acier. Moteur synchrone
- Lecteur électromagnétique à tête interchangeable
- Tête Monaurale L6
- Pression 3 gr. Masse dynamique 0,5 mg
- Souplesse latérale 7×10^{-6} cm dyne
- Possibilité d'adaptation de têtes stéréophoniques



MODELE DL 6 (480 × 380) 15 kg

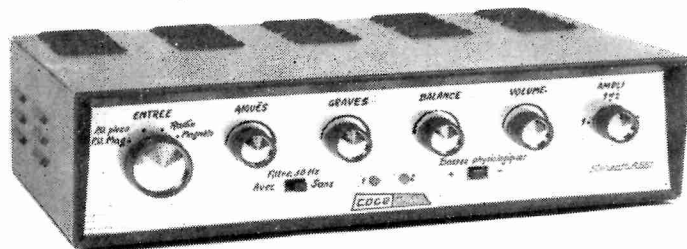
Pierre CLÉMENT
FOURNISSEUR DE LA RADIODIFFUSION FRANÇAISE
10, rue Jules VALLÈS - PARIS XI^e - VOL. 61-50

Agent pour la Belgique :
TELEVIC, 25, Rue de Spa — BRUXELLES 4

RAPY

pour 318 nf seulement construisez vous-même votre amplificateur mono ou stéréo Hi Fi 661

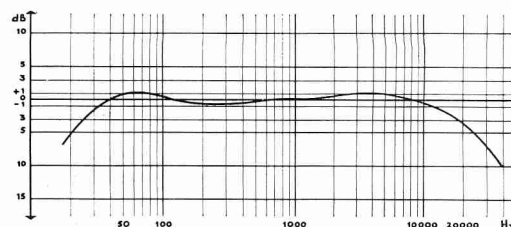
Vous pouvez même procéder par étapes : en construisant d'abord votre ampli monaural (318 NF) que vous complétez ensuite avec une 2^{ème} chaîne d'amplification (167 NF), dont la place est réservée, pour obtenir un remarquable amplificateur stéréophonique HIFI 661, de qualité professionnelle.



Même si vous n'êtes pas un familier de la radio, vous réussirez à coup sûr ces montages sur circuits imprimés, grâce à une notice explicative très claire, dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications détaillées.

Et vous aurez la fierté de posséder un amplificateur stéréophonique haute fidélité musicale, d'une qualité exceptionnelle dont voici quelques caractéristiques "éloquentes" :

Ensemble préamplificateur et amplificateur 2 x 6 watts - 4 circuits imprimés - Linéaire à ± 1 dB de 35 à 12.000 Hz, à ± 1 — 3 dB de 25 à 20.000 Hz. Distorsion inférieure à 1 % à 6 watts - Rapport signal-bruit > 60 dB. Indépendance totale des deux canaux - "Machine's noise - suppressor" - Basses Physiologiques - Commande d'équilibrage - Alimentation par transformateurs et redresseurs sélénium - Commandes "graves" ($\pm 22 - 10$ dB) et aigus ($\pm 15 - 10$ dB) indépendantes - coffret métallique uni. Dimensions : 40 x 26 x 10 cm.



Courbe de réponse des 2 chaînes

Seul COGEREL pouvait vous proposer un matériel de cette qualité pour un prix aussi incroyablement bas. Commandez vite votre Ampli COGEKIT Hi-Fi 661 :

- Amplificateur HIFI 661 Monaural (3 colis) : 318 NF (Env. f^o : 330 NF)
- Complément 2^{ème} chaîne pour stéréo (2 colis) : 167 NF (Env. f^o : 175 NF)
- Amplificateur HIFI 661 Stéréo (5 colis) : 485 NF (Env. f^o : 500 NF)

Envoi adressé contre remboursement postal, ou après paiement anticipé - chèque, mandat, virement C. C. P. - joint à votre commande adressée à Cogérel, Service TR 917

S.P.I. 301

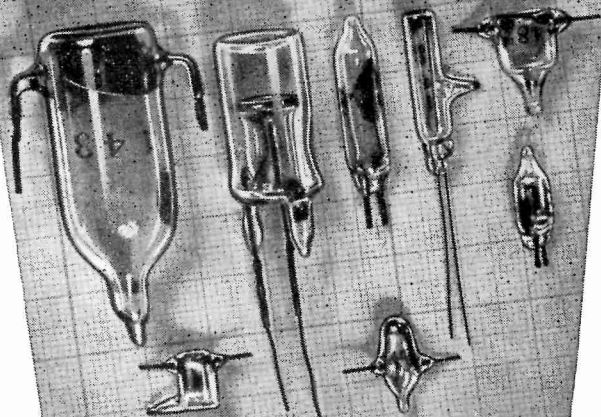
COGEREL
CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
3, RUE LA BOÉTIE - PARIS 8^e

S.A. ENGIN MATRA



DÉPARTEMENT

INFRAROUGE



Cellules photoélectriques
au Sulfure de plomb.

*Pour toutes
applications*

- PROBLÈMES DE GUIDAGE
- ENGIN SPÉCIAUX
- ÉLECTRONIQUE
- ÉTUDES SPÉCIALES

27, quai de Boulogne, BOULOGNE-SUR-SEINE
Tél. : VAL d'or 82-11

RAPY

ERIE

U.S.A.

GRANDE-BRETAGNE

dans l'axe des Techniques Nouvelles
vous présente des

COMPOSANTS SUBMINIATURES

Nouvelles Résistances 1/10 W à 70 °C

Type N/1 Haute Stabilité (4 × 10 mm)

Type 15 Carbone isolée (2,5 × 5,3 mm)

Nouveaux Ceramicons

Tubulaires, Styles Z et Y

Disques Haute Tension

Résistances bobinées

cémentées axiales de 1 à 4 W

CONDENSATEURS

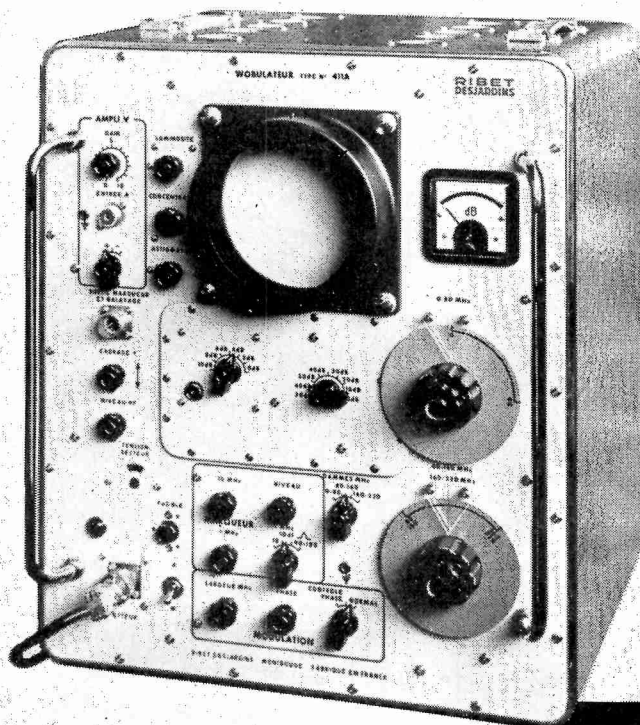
- | | |
|---------------------|--|
| TANTACONS | au Tantale solide |
| TRIMACONS | Trimmers à base céramique ou verre
Tubulaires et disques, pour circuits normaux et imprimés |
| FILTERCONS | Filtres « Low pass » Haute Fréquence (2000 MC) |
| WEECON | Plaquettes céramique, faibles dimensions, fortes valeurs (0,1) |
| TRANSCAP | Disques fortes capacités, sous 25 V |
| WHITE-LINE | Tubulaires « Ultra - stables »
— 55 °C + 125 °C.
Coefficient Température : Nul |
| MICA BUTTONS | Série « Gold Seal »
— 55 °C + 200 °C
Série « Resin Sealed »
— 55 °C + 125 °C et assemblés |

j. e. canetti & cie

16, rue d'Orléans - neuilly-sur-seine - tél. mai^{lot} 54-00

RAPY

POUR TOUS CIRCUITS A LARGE BANDE...



...EN TÉLÉVISION - RADAR TÉLÉCOMMUNICATIONS

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

Gamme couverte : 0 - 320 MHz en 3 sous-gammes.

Profondeur de modulation : de 0 à ± 25 MHz
suivant la fréquence.

Marqueur breveté : échelle continue
tous les 1 et 10 MHz.

Tension de sortie : 0,2 V. sur 75 Ω ;
constante à ± 1 dB.

2 atténuateurs :
par bonds de 10 dB de 0 à 70 dB
par bonds de 2 dB de 0 à 10 dB.

Oscilloscope BF incorporé
à grande sensibilité : 15 mV/cm et
balayage sinusoïdal.

**WOBULATEUR
DE LABORATOIRE
411 A**

RIBET DESJARDINS

Notice technique et tarif sur demande à :
R-D, DÉPARTEMENT MESURE-CONTRÔLE

13-17, RUE PÉRIER, MONTROUGE (SEINE) TÉL. ALÉ. 24-40

Les quanta du progrès

Deux conceptions fondamentales viennent, tout au long de son évolution, dominer à tour de rôle notre façon de comprendre l'Univers : le discontinu et le continu.

L'indivisible atome de Leucippe et Démocrite introduit l'idée de la structure granulaire de la matière. Archimède, pour calculer la longueur de la circonférence, l'assimile à des polygones inscrits et circonscrits à grand nombre de côtés. Cavalieri, ce précurseur du calcul intégral, pour les évaluer, divise les surfaces en rectangles élémentaires. Mais voilà que Leibnitz avance l'idée de l'infiniment petit, et nous pénétrons de plain-pied dans le domaine du continu !

Le calcul différentiel est plus et mieux qu'un simple instrument mathématique : base d'une philosophie nouvelle, il fait disparaître toutes les cloisons entre valeurs voisines d'énergie ainsi que de matière. D'une valeur à l'autre, on passe désormais à travers un nombre infiniment grand de valeurs intermédiaires...

Il faut attendre le début du XX^e siècle pour retomber dans le règne du discontinu. La révolution éclate avec les travaux de Max Planck et d'Albert Einstein. On apprend ainsi que l'énergie ne peut varier que par sauts, la plus petite variation étant ce « quantum » indivisible qui bouleversera, une fois de plus, toutes nos conceptions. Et puisque énergie égale matière ($e = mc^2$, Einstein *dixit*), la matière elle-même est discontinue. La quantification étend sa loi sur bien d'autres grandeurs. N'est-il pas question du « quantum de longueur », ce millième de milliardième de millimètre qui serait la plus petite distance pouvant exister ?

Mais, une fois de plus, nous assistons à un retournement spectaculaire. La jeune école des physiciens contemporains affirme que le discontinu n'existe que dans notre façon de percevoir l'univers. Notre pouvoir de résolution n'est pas suffisamment fin pour nous permettre de constater que l'espace et le temps, la matière et l'énergie constituent chacun un continuum. L'accroissement du poids d'un enfant est, évidemment, un phénomène continu. Mais en ne le pesant qu'une fois par 24 heures, on affirme de bonne foi que le poids varie par sauts. En somme, l'univers est objectivement continu. Pour nous, il est subjectivement discontinu.

..

Ce qui est vrai des grandeurs physiques, l'est aussi du progrès technique. Celui-ci procède sans discontinuité. Le patient labeur des milliers de chercheurs disséminés un peu partout dans le monde fait avancer la technique sans relâche. Par moments, le mouvement sans cesse accéléré atteint des vitesses vertigineuses. Ainsi, dans le domaine de l'électronique, l'avènement des semi-conducteurs a déclenché une gerbe de conquêtes fondamentales.

Au même titre que les pesées quotidiennes permettent de suivre la croissance d'un enfant, les annuelles expositions des Composants électroniques servent à mesurer l'avance accomplie par notre technique. Une fois de plus, en faisant le point, nous avons pu évaluer le « quantum de progrès ». Tout ce qui se fait dans le monde était étalé sous nos yeux pour faciliter cette évaluation. Mais pour parcourir les quelque 600 stands (dont 206 de firmes étrangères), nous ne disposons que de cinq journées de huit heures et demie,

soit de 2550 minutes au total ! C'est dire que le visiteur consciencieux (et renonçant courageusement au repas du midi) ne pouvait consacrer qu'un peu plus de 4 minutes à l'examen de chaque stand, s'il voulait les explorer tous...

Fort heureusement, ce qu'on n'a pas toujours réussi à voir au Salon figure dans notre compte rendu. Car la tâche fut partagée entre plusieurs rédacteurs spécialisés. Cette tâche fut d'ailleurs grandement facilitée par nombre d'exposants qui, sur la demande de l'Union internationale de la Presse radio-technique et électronique, avaient dûment signalé les nouveautés présentées et tenu à la disposition des journalistes une documentation technique fort bien conçue. Une motion de remerciements fut d'ailleurs votée à l'adresse de ces exposants au cours de l'Assemblée générale de l'U. I. P. R. E. où tous nos confrères français et étrangers ont également tenu à rendre hommage à la parfaite organisation du Salon.

..

Quelles sont les caractéristiques du « quantum de progrès » 1961-1962 ? Rien de révolutionnaire, mais des avances considérables dans plusieurs domaines.

Les techniciens semblent acquérir une maîtrise incontestable des fréquences très élevées. Alors que l'introduction de la bande IV dans les mœurs de la télévision les familiarise avec les ondes décimétriques et donne lieu à l'apparition de matériel industriel adéquat, nous voyons des tubes spéciaux capables d'engendrer des ondes de quelques dixièmes de millimètre, et cela avec une puissance non négligeable. Ainsi la jonction avec le lointain infra-rouge est un fait accompli.

Les appareils de mesure ne sont pas non plus en retard dans cette course aux hyperfréquences. Nous disposons désormais de moyens les plus commodes pour évaluer tous les paramètres dans ce domaine.

Les progrès des semi-conducteurs reflètent aussi cette tendance vers l'emploi des fréquences élevées. Les dispositifs qui, en 1961, étaient encore des prototypes, sont maintenant fabriqués en série. Transistors et autres semi-conducteurs vont hardiment à la conquête de tous les circuits électroniques. Les cinq maquettes de téléviseurs entièrement transistorisés, présentés à des stands différents, sont, à cet égard, bien symptomatiques. L'expérience prouve, en effet, que les rêves d'hier deviennent de solides projets d'aujourd'hui pour donner lieu, demain, à des réalisations industrielles. Et si la question de prix s'oppose encore, pour le moment, au lancement du téléviseur « tout transistors », l'obstacle sera un jour vaincu grâce à l'automatisation de la production des semi-conducteurs. Ce que, avec nos confrères, nous avons récemment vu dans une usine de semi-conducteurs, nous en donne l'espoir.

Durons-nous encore que le matériel est, d'année en année, plus sûr (plus « fiable »), que son volume ne cesse de diminuer (au point que le verre grossissant équipe nombre de postes de travail dans les chaînes de montage), que la sélection naturelle exerce ses heureux effets en favorisant les meilleurs ? Résumons-nous : le Salon 1962 fut celui d'une technique en pleine et heureuse expansion.

E. AISBERG.

Une nouveauté révolutionnaire : le RASOIR électronique

Les quelques lecteurs qui ont eu le rare courage d'acheter plusieurs numéros consécutifs de notre pitoyable revue ont probablement remarqué que nous avons pris la détestable habitude de faire figurer en cette place des extraits soi-disant choisis de revues techniques étrangères. Le pli étant pris, il nous faut encore une fois, coûte que coûte, sacrifier à l'usage. Après tirage au sort, c'est l'article des pages 55 et 56 du numéro daté du 1^{er} avril 1962 de notre illustrissime confrère américain, RADIO-ELECTRONICS, qui va être victime de notre plagiat.

On se demande vraiment pourquoi l'électronique qui, depuis des années, a remplacé avantageusement la plupart des dispositifs mécaniques et même électriques dans la quasi-totalité des objets fabriqués de main d'homme, pourquoi cette électronique souveraine ne s'était pas encore attaquée à l'épineux et pileux problème du rasage. En fait, et surtout depuis qu'a été mis au point l'usage par faisceaux électroniques, on avait bien pensé à provoquer la section des poils gênants par des électrons judicieusement accélérés. Le problème de la protection de la peau était facile à résoudre, puisque la propagation dans l'air des électrons est limitée à un ou deux millimètres. Il suffisait donc de munir le générateur de deux espaceurs appropriés, comme les vulgaires rasoirs électriques d'ailleurs, pour couper le poil sans atteindre la peau. Mais le plus difficile était d'assurer le passage, pour les électrons, de l'enceinte obligatoirement vide d'air où ils doivent

Enfin,
un rasoir
"au poil" !

**NEW-electronic
razor**



être engendrés, à l'atmosphère dans laquelle nous sommes bien contraints de respirer pour vivre.

L'auteur américain, **Mohamed Ulysses Fips**, IRE (Institute Radiations Engineers), après bien des essais, a découvert qu'une plaquette d'un semiconducteur spécial, nommé S-33 — combinaison de semiconducteurs réfractaires non révélée *because* brevet — constituait la fenêtre idéale pour l'échappement des électrons d'un générateur par ailleurs analogue à un simple tube cathodique. Cette fenêtre mesure $1,6 \times 25,4$ mm, et comme il suffit que le rasoir électronique soit passé une seule fois sur la peau, une barbe complète, aussi résistante soit-elle, est parfaitement sectionnée en moins de dix secondes.

Attendons donc calmement la réalisation industrielle de ce merveilleux engin, grâce auquel les *Pères Noël* et autres *Poilenbiais* auront demain les joues aussi imberbes que des flancs de poisson.

OÙ EST LE PÔLE NORD ?



La France telle qu'on devrait la représenter.

Pour les géographes, pas de question : le pôle Nord correspond à l'intersection de la surface du globe et de son axe de rotation, et ce du côté de la constellation bien connue dite de la Petite Ourse.

Mais pour les physiciens, le problème est beaucoup plus angoissant. Le magnétisme a son origine dans la boussole, et il est de notoriété publique que le pôle Nord de l'aiguille d'une boussole est celui qui, lorsque l'appareil est en bon état de marche, se dirige lui aussi vers l'étoile polaire. On sait que, indépendamment de ses deux pôles géographiques, la terre possède, voisins des premiers encore que distincts, deux pôles magnétiques. Or, il est non moins connu que les pôles de même nom se repoussent et que les pôles de noms contraires s'attirent. Puisque le pôle Nord de l'aiguille aimantée est attiré en direction de l'étoile polaire, c'est que le pôle magnétique terrestre correspondant EST UN POLE SUD !

Qui croire donc ? Nous estimons quant à nous que si, profitant de l'ignorance générale, les géographes ont, dans leur méconnaissance complète des lois de la physique, baptisé Nord le pôle de la région arctique, il est grand temps que justice soit rendue aux physiciens et que soit appelé Sud le pôle Nord et inversement !

Voulant payer par l'exemple, nous reproduisons ci-contre la façon réelle et seule correcte de représenter cartographiquement notre pays. Quelques secondes de réflexion permettront d'ailleurs d'interpréter au moyen de notre théorie quantité de phénomènes jusqu'ici demeurés sans explication satisfaisante : l'inversion du sens de rotation de la terre, et la dérive des continents qui en résulta ; la conquête des Flandres par les Espagnols ; la nostalgie des habitants des pays nordiques pour les rives de la Méditerranée ; les découvertes de mammoths fossiles dans les glaces du Groenland et, inversement, les traces de moraines d'origine glaciaire dans la banlieue de Lyon ; la raison pour laquelle le sens unique des quais rive droite à Paris est inverse de celui d'écoulement de la Seine, etc.

LES RAYONS X

Rappelons brièvement que **Roentgen** découvrait les rayons X en 1895, en manipulant un tube de **Crookes** à proximité d'un flacon de sel de baryum.

Si la nature des rayons X fut longtemps méconnue, elle est actuellement expliquée par la physique atomique associée à la théorie ondulatoire selon **Huyghens**.

Coolidge reprit l'expérience de Roentgen et mit au point un tube à rayon X, qui par anticipation donna lieu, vers 1936, au tube à anode tournante. Ce tube permet une dissipation de forte puissance (50 kW), et les derniers perfectionnements permettent de lui appliquer une tension maximale de 150 kV avec une intensité de plus de 1 A. D'autres tubes à anode fixe sont toujours utilisés en régime continu avec des tensions de 250 kV et une intensité de 20 mA [1]. Malheureusement, le rendement énergétique de ces tubes excède rarement 1 %, d'où la nécessité de mettre en jeu de fortes puissances électriques.

C'est surtout à ces tubes, organes de commande et de contrôle, que notre texte se limitera. Signalons que très rapidement, les rayons X furent spécialisés, soit dans le domaine industriel et le laboratoire, soit dans le domaine médical, provoquant ainsi un certain divorce dans la fabrication. Pour les appareils médicaux, une différence apparut en outre entre appareils de dépistage et appareils de traitement.

APPAREILS MÉDICAUX

Dépistage

Les premiers appareils de radioscopie et de radiographie furent vendus industriellement dès 1920. Leur schéma de principe reste encore vrai pour les appareils dentaires de faible puissance (50 kV - 10 mA), mais des tubes à « effet grille » et un montage monobloc, tube et transformateur, permettent d'en tirer un rendement maximal sous un volume minimal.

Les premières installations n'étaient pas protégées contre la T.H.T.; mais dès 1930, des appareils à protection intégrale, T.H.T. et rayons X furent construits.

Parallèlement, les tubes sont mieux étudiés, et vers 1938, certains tubes permettent une intensité de 200 mA sous une tension de 100 kV.

En même temps, les premières minuteriers électroniques synchronisées font leur apparition qui, dès 1950, seront du type à mémoire, afin d'éviter à l'enclenchement des effets de surintensité dans le transformateur T.H.T., par suite d'une magnétisation rémanente; l'enclenchement suivant un déclenchement doit avoir lieu en opposition de phase.

En 1958, les tubes à anode tournante [1] passent à une tension admissible de 125 kV, et 150 kV en 1957, leur intensité pouvant dans certains cas largement dépasser 1 A.

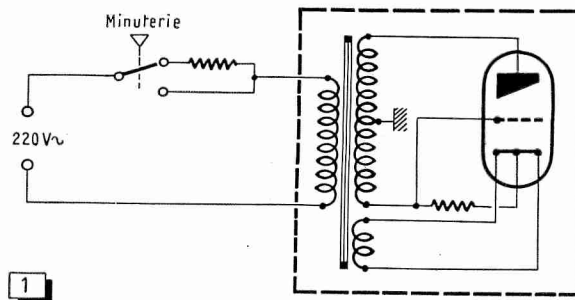
Depuis peu de temps (1960), des appareils comportant des minuteriers électroniques synchronisées en triphasé ont fait leur apparition. Leur principe en est le suivant : le transformateur T.H.T. est en montage triangle-étoile, et nous supposons que le relais de la phase R soit fermé (fig. 3). En cas de mise en temporisation de la minuterie, le relais de la phase S devra fermer le circuit au moment du passage par zéro de la tension de cette phase. A ce moment, la phase active côté T.H.T. est celle de R-S, bien que S-T-R soit également sous tension;

mais chaque circuit n'étant excité que par une demi-tension, son importance dans la production des rayons X ne sera que minime. Au moment de la fermeture de la phase S, ce circuit commande le circuit de la phase T par l'intermédiaire d'un top de retard de 60° , émis par un circuit monostable. Pour l'ouverture des circuits, le raisonnement inverse reste vrai sous condition d'appliquer le raisonnement d'ouverture pour une temporisation de $1/6$ de période.

Ces minuteriers ont en effet l'avantage de permettre une temporisation minimale de $1/6$ de période. Dans ce cas, le raisonnement est le suivant : supposons R fermé; S se ferme au moment du passage par zéro de la phase. Dès lors, le montage travaille en monophasé et l'ouverture du circuit doit se faire par l'intermédiaire de R commandé par un top de retard de 90° .

Bien qu'une telle minuterie puisse être complexe du fait qu'elle est constituée par trois relais à deux positions stables commandées, de trois circuits de déphasage avec superposition de tops de retardement de 60° à l'enclenchement et 90° au déclenchement, elle est très utile dans la protection des transformateurs de forte puissance tout en permettant des temps de pose particulièrement courts.

Fig. 1. — Malgré sa très grande simplicité, un tel montage monobloc a un fort rendement, grâce à l'effet grille du tube à rayons X. Le contacteur de la minuterie est vu ici en position intermédiaire; il possède en plus une position de coupure, vers le haut.



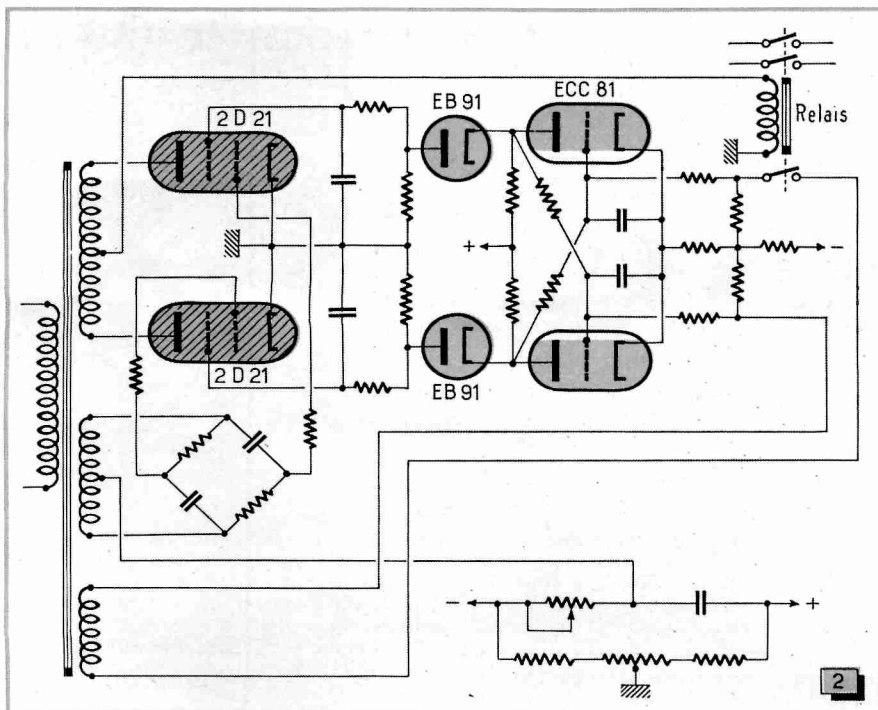
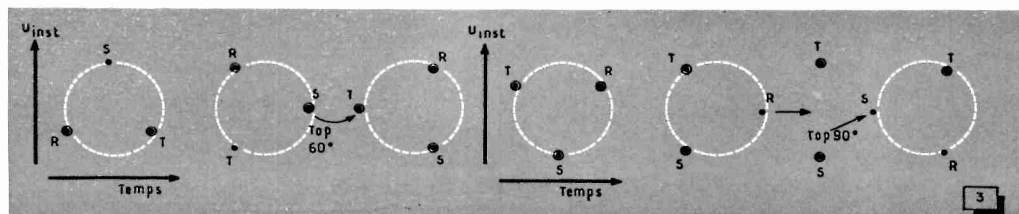


Fig. 2. — L'adjonction d'un circuit à bascule bistable commandé transforme cette minuterie synchrone en minuterie à mémoire, permettant d'enclencher le transformateur en opposition de phase par rapport au déclenchement.

Fig. 3. — Une minuterie électronique synchronisée en triphasé requiert trois relais à deux positions commandées, trois circuits de synchronisation avec des tops de retardement de 60° à l'enclenchement et 90° au déclenchement.



Les minuterie emploient certes une place prépondérante dans les appareils à rayons X, mais il existe des organes de contrôle ou d'asservissement qui méritent toute attention :

a) **Résistance de la ligne d'alimentation :** La valeur de cette résistance est souvent importante ; combinée avec les résistances du transformateur et du circuit de redressement, elle provoque une chute de la T.H.T. proportionnelle à l'intensité débitée. L'on se rendra d'autant plus compte de l'importance de cette résistance par le fait que le noircissement d'un film est proportionnel au temps, à l'intensité, et... à la cinquième puissance de la tension ! Cette difficulté peut être détournée, non en appliquant au primaire du transformateur une tension proportionnelle à la tension à vide désirée, mais en y ajoutant une tension proportionnelle à l'intensité du circuit T. H. T. Il y aura donc interaction entre le circuit de réglage de l'intensité et celui de la tension.

b) **Réglage isocourant des tubes radio-gènes :** La puissance de chauffage d'un tube est d'autant plus faible, pour un courant T.H.T. donné, que la valeur de cette tension est plus élevée. Pour obtenir cette compensation, on alimente le primaire du transformateur de chauffage filant à partir d'une tension stabilisée et à travers un transformateur série auquel on applique une tension variable en phase et en tension suivant la valeur de réglage de la T.H.T., et ce avec un taux de compensation ajustable.

c) **Contrôles auxiliaires :** Si les contrôles de certains organes (commutateur H.T., température de la gaine, etc.), peuvent être effectués simplement, il n'en est pas de même pour le contrôle de la continuité du circuit H.T. Des inconvénients peuvent résulter de l'application d'une forte tension à un tube à rayons X non chauffé. Par ailleurs, une soupape (1) défectueuse perturbe fortement les circuits. Pour effectuer ce contrôle on applique à l'ensemble

du circuit T.H.T. une faible tension par l'intermédiaire du transformateur. Un certain courant prendra donc naissance dans ce circuit et l'ensemble se comportera comme une impédance de valeur bien définie, qui sera perturbée par la déféctuosité de l'un des éléments constitutifs. Il suffit donc de contrôler cette impédance avant la mise sous tension réelle et de commander un relais d'interdiction de « graphie ».

Bien qu'il existe d'autres circuits de contrôle, celui-ci nous semblait le plus utile à signaler, les autres faisant appel aux lois élémentaires de l'électricité.

d) **Réglage de la tension secteur :** Sur les appareils de faible puissance, ce réglage est manuel et contrôlable par un voltmètre. Le système comporte bien des inconvénients, et nous nous rappelons particulièrement une manipulatrice qui se plaignait systématiquement du mauvais fonctionnement de son appareil : le rôle du réglage lui semblait complètement superflu et la manette passait sa vie sur « minimum »...

Sur les appareils de très forte puissance, on préfère régler la position du sélecteur de T.H.T., et ajuster par un servomécanisme [2], souvent adjoint à un transformateur à fer saturé, la tension nécessaire aux organes de commande et de contrôle. Sur les appareils de moyenne puissance, ce réglage automatique a lieu à l'entrée du transformateur d'adaptation.

Sur les appareils comportant un réglage automatique, il est nécessaire de prévoir un circuit d'interdiction de radiographie, avec action réciproque, tant que le servomécanisme est en service.

e) **Charge d'un tube à rayons X :** Le jeu de courbes [1] que nous reproduisons en figure 5 met en évidence le fait qu'il faut tenir compte de trois paramètres : temps, intensité, tension. Divers systèmes ont été proposés pour cela :

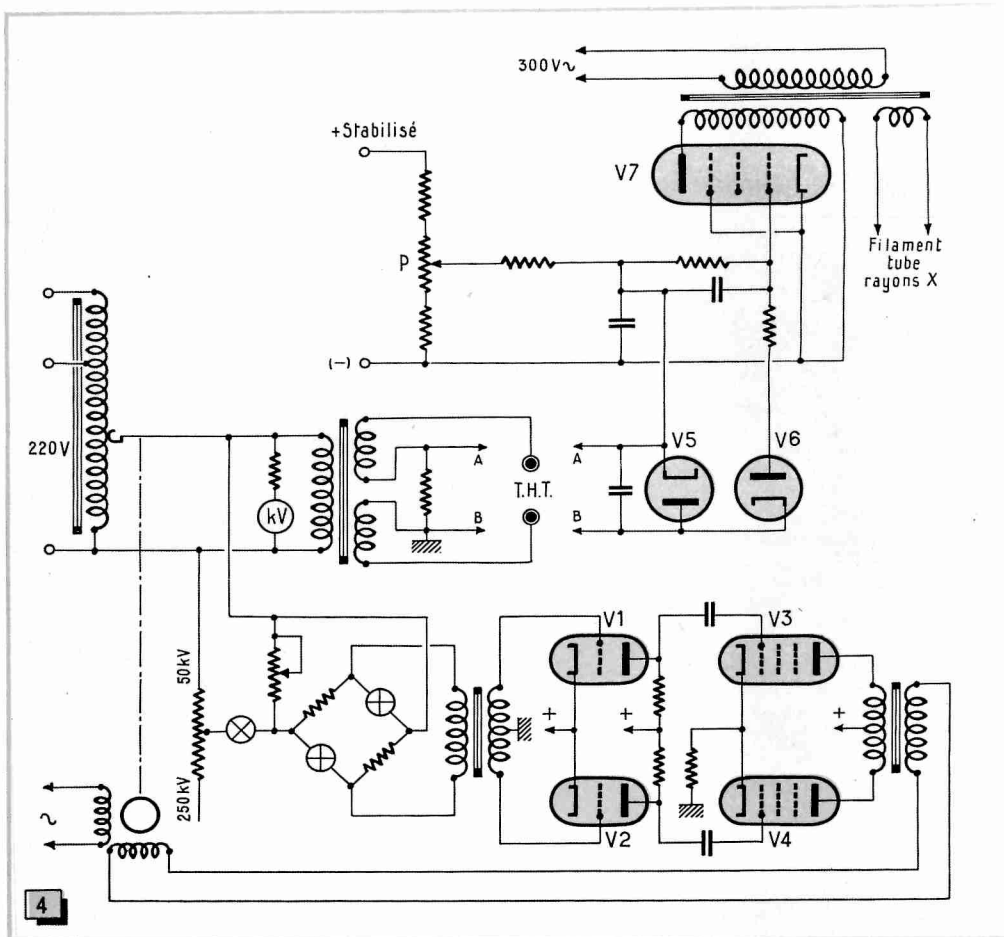
Sur les appareils ne comportant qu'un minimum de tubes, une sécurité purement mécanique peut être fort intéressante, mais a des possibilités limitées à moins d'un montage fort complexe ;

Sur les appareils de moyenne puissance, on préfère souvent s'en tenir à des réglages préfixés. Dès lors, l'appareil devient fort simple, deux réglages restant seule-

(1) La « soupape » est le tube redresseur dans le langage des praticiens des rayons X.



Fig. 4. — Dans cet appareil de radiothérapie, la stabilisation de la T. H. T. est obtenue à l'aide d'un servomécanisme précédé d'un détecteur de phase et commandant un moteur asynchrone solidaire d'un transformateur à rapport variable. Le courant du tube à rayons X est stabilisé par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation en série avec le transformateur de chauffage, et commandé par un amplificateur dont la tension d'erreur est prise sur la résistance de mise à la terre de la prise médiane du transformateur T. H. T. L'intensité du tube à rayons X est ajustable au moyen du potentiomètre P.



ment à la disposition de l'utilisateur : les « mA.s » (produit de l'intensité par le temps) et les « kV ». Les réglages sont faits une fois pour toutes et suivent sensiblement la courbe de charge du tube. Les interractions de réglage sont transmises par câble ;

La charge du tube par paliers est également une solution classique, l'ensemble des temps de pose étant décomposé en un certain nombre de gammes dans lesquelles le courant est constant et correspond au courant du temps le plus long de la gamme ;

Le libre choix de la tension et du courant sont certes plus agréables, mais compliquent les montages du fait qu'il faut également tenir compte du temps. Sur certains appareils, il fut fait appel à un tambour commandé mécaniquement, et sur lequel était fixée une feuille de cuivre représentant la courbe du tube à rayons X. Le tambour était commandé axialement et par rotation ; un relais interdisait la radiographie dès que la feuille de cuivre était dépassée ;

Les solutions plus récentes font appel aux circuits analogiques ; un premier circuit commandé par la position de la minu-

terie délivre une tension proportionnelle à $\log W.s$. Cette tension peut être affichée sur un voltmètre et sera mise en opposition avec la tension résultant du deuxième circuit, résultat des charges appliquées au tube. La position de la minuterie commande également un potentiomètre à tension proportionnelle à $\log s$; le commutateur de T.H.T. et celui de l'intensité commandent respectivement des potentiomètres à tension proportionnelle à $\log kV$ et $\log mA$. L'addition de ces trois tensions donnera une tension égale à $\log W.s$, comme précédemment. Cette tension peut également être affichée sur un voltmètre. Les deux tensions seront mises en opposition et la résultante commandera un relais par l'intermédiaire d'un thyatron à gaz ou solide.

Une utilisation rationnelle des servomécanismes, qui peuvent être entièrement transistorisés et associés à des commandes à distance, permet de construire des ensembles sûrs et pratiques, dont les éléments de contrôle et de commande peuvent être groupés dans une armoire, le ou les pupitres de commande à distance étant de dimensions réduites. Ces pupitres comprendront le réglage de la minuterie, le choix du tube et du foyer, le choix des appareils

auxiliaires, les réglages de tension et de courant.

Nous avons fait allusion aux transistors, et c'est avec joie que nous pouvons évoquer certaine réalisation industrielle dont la transistorisation a porté sur les servomécanismes, les éléments de la minuterie devant être transistorisés prochainement.

Radiothérapie

Dans le domaine de la radiothérapie, les appareils sont souvent beaucoup plus simples et les montages électroniques se limitent à deux fonctions [3] :

a) **Maintien de l'intensité T.H.T.** : Le réglage est manuel et l'on dispose du libre choix de l'intensité. Le maintien du réglage est obtenu en dérivant une fraction de l'intensité T.H.T. à la prise médiane du transformateur, reliée à la terre, sur un amplificateur à courant continu couplé à un transformateur séparateur dont l'impédance varie en fonction de l'intensité. Ce transformateur, monté en série avec le primaire du transformateur de chauffage, permet un réglage efficace ;

b) **Réglage de la T.H.T.** : Il est obtenu par un servomécanisme qui tend à établir

une valeur préfixée et la maintient constante. Les servomécanismes sont du même type que ceux qu'on rencontre sur les appareils de dépitage. Ils sont souvent de fabrication identique, mais adaptés aux besoins de la cause.

Sur ce genre d'appareils, les valeurs de tension et d'intensité pré-établies évitent bien des accidents, et l'utilisation de cartes perforées individuelles permet de limiter les manipulations lors de la mise en place du patient.

on transforme la tension continue en tension alternative par l'intermédiaire d'un condensateur vibrant, et on détecte par comparateur de phase [14].

DANGER DES RAYONS X

Des rayons X traversant un corps quelconque sont plus ou moins absorbés ou diffusés, donnant lieu à d'autres rayons de longueur d'onde plus grande. Cette absorption est proportionnelle à l'épaisseur du matériau et à son poids atomique. Mais cet affaiblissement est bien plus important pour les rayons X de grande longueur d'onde que pour ceux de courte longueur d'onde. La radiorésistance de toutes les cellules humaines n'est pas identique, et les cellules génitales sont les plus affectées. Les accidents peuvent être locaux ou généraux [15] :

a) **Accidents locaux** : Les accidents de la peau et des muqueuses sont généralement dus à des rayons de grande longueur d'onde (tension relativement basse) et se manifestent sous forme d'érythèmes, de radio-épidermites et de radiodermes, tardivement, par des dystrophies cutanées. Les ostéo-radionécroses sont généralement dues à un rayonnement secondaire de l'os. Citons enfin les cataractes et les stérilités ;

b) **Accidents généraux** : Les premiers accidents se manifestent sous forme de malaises, vertiges, nausées et hypotension. Le vrai mal des rayons s'établit seulement quelques jours plus tard sous forme d'une altération de la formule sanguine, et est parfois accompagné de graves troubles digestifs, avec anorexie et asthénie.

APPAREILS D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DE LABORATOIRE

Appareils industriels

Ces appareils sont souvent prévus pour une utilisation intensive sur chantiers divers (ponts, bateaux, avions, etc.) et doivent être construits en conséquence [1] [5]. Notons toutefois qu'ici, la T.H.T. appliquée aux tubes à rayons X s'élève souvent à 200 kV et que, pour des raisons d'encombrement, l'amenée du courant au tube se fait par câble unique, supportant la totalité de la tension, alors que sur les appareils médicaux, l'arrivée de courant a lieu par deux câbles à demi-tension. Les organes de commande et le schéma de principe sont souvent simplifiés au minimum et seule la tension de chauffage est stabilisée par transformateur à fer saturé.

Appareils de laboratoire

a) **Radiocristallographie** : Les organes de commande sont simplifiés et se limitent à ceux rencontrés sur les appareils de radiothérapie. Notons que souvent, les tubes sont facilement interchangeables ou démontables et comportent des anodes faites de métaux différents, alors que dans les tubes pour autres applications, le métal employé est le tungstène [6] [7].

b) **Microradiographie** : Il s'agit là d'appareils très simples qui emploient souvent une H.T. ne dépassant pas 10 et même 5 kV [8]. Les fenêtres des tubes ne sont plus en verre, mais en un matériau peu absorbant, comme le béryllium, et en feuilles très minces (50 μ m). Pour des tensions inférieures à 3 kV, il y a intérêt à faire le vide dans la capsule contenant le matériel à examiner, afin de diminuer au maximum l'absorption et la diffusion des rayons X par l'air.

ACCESSOIRES

1° **Films et écrans** : Les films sont sensibles aux rayons X [9], mais le rendement n'est que de l'ordre de 1 %. Pour l'augmenter, on dispose autour du film, à double face émulsionnée, des écrans fluorescents. Des compositions de sels différents (tungstate de calcium, sulfure de zinc, sulfates de plomb et de baryum), de fluorescence verte ou bleue, permettent la construction d'écrans à grain plus ou moins fin, et plus ou moins renforçants.

2° **Intensificateur d'images** : Ces appareils [5] [10], associés à des caméras simples de cinéma ou de télévision, sont

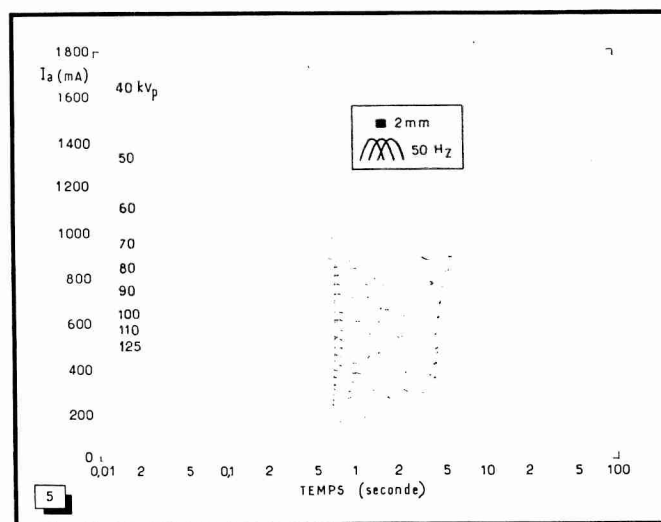
d'une aide très grande et permettent par exemple au chirurgien de suivre l'opération sous rayons X, et ce en pleine lumière du scalytique. Des tubes pouvant atteindre un facteur d'intensification de 3000 sont offerts en diamètres de 11, 16 et 24 cm [5] [10] ;

3° **Tables** : Les tables d'examen comprennent les commandes de basculement et les commandes à distance « scopie » - « graphie », et des « poters » recevant des cassettes à films [11] [12] ;

4° **Logétron** : Sur les clichés, bien des détails se trouvent noyés dans des zones de sur ou sous-exposition et de ce fait, sont peu ou pas visibles. L'appareil permet de reproduire ces clichés en tenant compte de la densité du cliché en chacun de ces points et de ramener chaque zone du cliché à un noircissement normal. Une photocellule intègre la lumière totale reçue par le cliché et coupe l'exposition à temps voulu [13] ;

5° **Détecteurs de rayons X** : Les rayons X ionisent les gaz ; il suffit donc de mesurer la variation de tension aux bornes d'une chambre-condensateur d'ionisation. Cela demande des amplificateurs à très forte résistance d'entrée ; souvent,

Fig. 5. — Pour charger correctement un tube à rayons X, il faut tenir compte de trois paramètres : tension ; intensité et temps. Le générateur T. H. T. peut éventuellement donner lieu à une limitation de puissance.



PROTECTION CONTRE LES RAYONS X

Les faits signalés ci-dessus conduisent à une surveillance médicale constante des personnes en contact permanent avec les rayons X. Signalons que des prises de sang pour contrôle de la formule sont rendues obligatoires par la législation du travail. Le port de microdosimètres ou de films dentaires reste la méthode de contrôle la plus efficace [14] [16].

Toutefois, le meilleur moyen d'éviter des accidents radiologiques est de se

protéger par les moyens à notre disposition :

a) Limiter le faisceau des rayons sur le sujet à examiner par interposition de matériaux absorbants (plomb ou matériaux de construction à base de baryum), et s'assurer que les appareils et les installations satisfont aux normes de l'U. T. E. ;

b) S'éloigner au maximum de la source et de la partie irradiée, l'affaiblissement des rayons X étant proportionnel au carré de la distance.

R. HUNZINGER.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] B. Combée et P. J. M. Botden : **Tubes à rayons X spéciaux**, *Revue Technique Philips*, tome 13, n° 3, p. 71;
- [2] B. Vasseur : **Etude et calcul des servomécanismes**, *Electronique Industrielle*, n° 33, p. 117 et n° 35, p. 218;
- [3] B. Combée et J. Fransen : **Appareil de radiothérapie**, *Revue Technique Philips*, tome 11, n° 7, p. 197;
- [4] **Contrôle des canalisations par rayons X**, *Electronique Industrielle*, n° 39, p. 383;
- [5] W. J. Osterkamp, J. Proper et M. C. Teves : **Détection par rayons X des défauts dans les lingots d'acier**, *Electronique Industrielle*, n° 40, p. 31;
- [6] A. Guinier : **Radiocristallographie**, Editions Dunod;
- [7] F. Lafay : **Analyse cristalline par diffraction de rayons X**, *Electronique Industrielle*, n° 12, p. 212; n° 14, p. 57 et n° 15, p. 109;
- [8] R. Combée : **Un tube à rayons X pour microradiographie**, *Revue Technique Philips*, tome 17, n° 6, p. 202;
- [9] L. P. Clerc : **Chimie photographique**, Publications Photo Cinéma;
- [10] M. C. Teves et T. Tol : **Amplification électronique des images radiographiques**, *Revue Technique Philips*, tome 14, n° 2-3, p. 37;
- [11] J. J. C. Hudenberg et H. W. Dumbrill : **Symmetrix, table de diagnostic universelle**, *Revue Technique Philips*, tome 16, n° 11, p. 329;
- [12] H. Verse et K. Weigel : **Un appareil de diagnostic de conception nouvelle**, *Revue Technique Philips*, tome 16, n° 12, p. 369;
- [13] Mazda (Compagnie des Lampes) : **L'électronique commande la vie moderne**, fascicule 15;
- [14] A. C. : **Les dosimètres de radiations ionisantes**, *Electronique Industrielle*, n° 18, p. 231;
- [15] A. Nègre et F. Rouquet : **Précis de technique radiologique**, Edition G. Donin;
- [16] A. Claveirole : **Nouvelles doses maxima admissibles de radioactivité**, *Electronique Industrielle*, n° 18, p. 226.

NOUVELLES METHODES DE SYNTHESE DES CRISTAUX

Deux savants des Laboratoires fédéraux de l'**International Telephone and Telegraph Corporation (ITT)** du New Jersey (Etats-Unis) ont mis au point un appareil original pour la croissance des cristaux, qui fait en une seule fois des opérations exigeant jusqu'ici quatre dispositifs onéreux. On peut ainsi produire des cristaux presque parfaits de rubis, de saphir et d'autres éléments monocristallins, destinés à la recherche fondamentale ou aux systèmes de communications électroniques.

Cet appareil ouvre des perspectives nouvelles dans la recherche en électronique car il produit des matériaux plus abondants que ceux que fournit la nature et permet aux ingénieurs de choisir entre quatre procédés de synthèse.

Grâce à cet appareil, on a pu réaliser des cristaux de silicium et de germanium pour transistors et diodes à faible bruit, des rubis et des saphirs pour masers, des ferrites (magnétites synthétiques) et des grenats pour isolateurs électroniques, aimants et dispositifs à mémoire, ainsi que des cristaux de métaux tels que le cuivre et le nickel, qui jouent aussi un rôle important dans l'équipement électronique.

Les quatre procédés de synthèse des cristaux sont les suivants :

1. La méthode de Czochralski, où le cristal croît lorsqu'on retire lentement un germe plongé dans un bain obtenu par fusion à haute température.

2. Un deuxième procédé, dans lequel un bloc monocristallin et un bloc polycristallin sont fortement pressés l'un contre l'autre, la zone de contact étant amenée à la fusion par induction HF et pénétrant lentement dans la région polycristalline pour donner naissance au nouveau cristal à mesure que se refroidit la coulée.

3. Le troisième procédé est analogue au précédent, mais l'élément fondu est recueilli dans un creuset, ce qui permet d'obtenir des cristaux plus importants.

4. Dans le dernier procédé, dit méthode Bauer-Marino, du nom des savants qui l'ont inventée, le Dr W. H. Bauer et M. Anthony J. Marino, tous deux de l'**ITT**, l'élément d'abord réduit en poudre traverse une boucle portée à haute température par courant HF et, dans des conditions déterminées, le cristal se forme lors du refroidissement.

Selon l'**ITT**, cette méthode constitue une amélioration considérable, car elle permet de renoncer à une source de chaleur comme la flamme qui fournissait fréquemment des cristaux impurs présentant des imperfections de structure.

Néanmoins, les savants continueront encore à utiliser les quatre méthodes à des fins expérimentales car chacune présente dans la pratique des avantages particuliers.

(*Journal des Télécommunications*, janvier 1962,

d'après publication I.T.T.)

RECORD DE PUISSANCE ET DE DUREE BATTU PAR L'ACCELERATEUR LINEAIRE D'ORSAY

Le grand accélérateur linéaire d'Orsay, conçu et construit par la **C. S. F.**, vient de battre un record de durée et de puissance. Pendant quarante-huit heures sans interruption, il a atteint une puissance d'un milliard d'électron-volts, dépassant ainsi largement en durée, et aussi en puissance, les performances des appareils analogues dans le monde.

L'accélérateur d'Orsay ne compte pour la section actuellement en service que 16 tubes klystrons alors qu'un accélérateur similaire étranger en compte 31 : cette différence illustre le rendement élevé obtenu à Orsay.

(*Nucléec*, 9 janvier 1962.)

NOUVELLES DE L'ESPACE

Le 4 septembre 1961, l'**Académie des Sciences** des Etats-Unis a inauguré une série d'émissions de la **Voix de l'Amérique** au cours desquelles sont diffusées des nouvelles de l'espace. Ces émissions, qui peuvent être captées sur les ondes courtes six jours par semaine (du lundi au samedi), de 15 h 30 à 15 h 35 TMG, fournissent les informations les plus récentes (notamment des données relatives aux orbites et aux fréquences utilisées) sur les lancements de nouveaux satellites ainsi que des renseignements statistiques de toute dernière minute concernant les satellites déjà placés sur leur orbite.

Ces émissions sont une contribution des Etats-Unis à l'effort accompli sur le plan international par la **Commission de la Recherche spatiale (COSPAR)**. Bien que plus spécialement destinées aux stations « suiveuses » et aux organisations scientifiques sud-américaines, elles peuvent fort bien être reçues dans d'autres parties du monde et présenter un certain intérêt pour ceux qui désirent se tenir en permanence au courant de la situation en matière de satellites terrestres.

(*Journal des Télécommunications*, novembre 1961.)



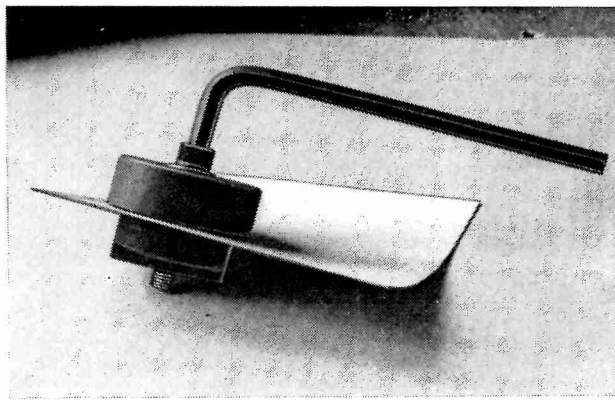
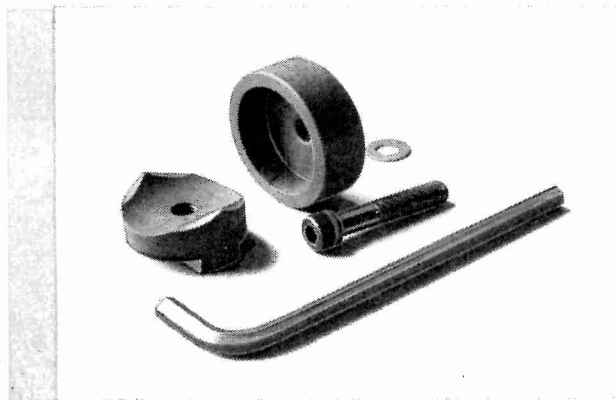
LES OUTILS DU MOIS

Le tournevis "Speedrill"



Nous n'aurons pas la prétention de faire passer le tournevis automatique comme une nouveauté. Toutefois, avec la vogue croissante des chaînes à haute fidélité, il arrive de plus en plus souvent que le serviceman, pour avoir accès à la partie électronique d'un montage ou, plus souvent encore, au haut-parleur ou au filtre enfermé dans un baffle, doive dévisser puis remettre en place quelques dizaines de vis à bois, en général bloquées à mort par un menuisier à la poigne solide, si le travail a été bien fait... Cela suppose un tournevis robuste, automatique de préférence, et qui, si possible, tienne très peu de place en position de transport de façon à pouvoir être au besoin fourré dans la poche. Celui qui est photographié ci-contre répond en tout point à ce cahier de charges. Il s'agit du numéro 9 de la marque « Speedrill », de fabrication française en dépit de son nom (prix inférieur à 30 NF); on peut le trouver notamment aux *Forges de Vulcain*, 3, rue Saint-Denis, Paris, tél. GUT. 96-70.

Les emporte-pièces "Q-Max"



Les emporte-pièces à vis qui vont nous occuper maintenant sont *made in England*. Là encore, il n'y a pas à proprement parler nouveauté; mais cet outillage jouit d'une excellente réputation, et nous avons pensé qu'il était intéressant d'en rappeler l'existence et d'en préciser les tailles existantes. En modèles ronds, les tailles, échelonnées en fractions de pouces, correspondent aux mesures métriques suivantes, en millimètres : 12,7 — 15,9 — 19,05 — 22,22 — 25,4 — 27 — 28,5 — 31,7 — 34,6 — 34,92 — 38,10 — 44,45 — 50,8 — 53,2 et 63,5. Il

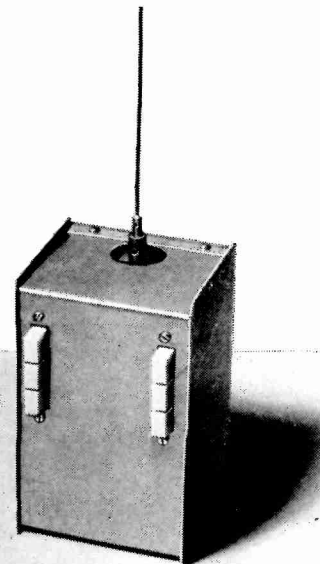
existe aussi, toujours à vis, des carrés de 11/16 et 1 pouce, soit respectivement 17,5 et 25,4 mm de côté. Enfin, un modèle rectangulaire, de 21/32 × 15/16, soit 16,7 × 23,8 mm.

Pour tous ces modèles, le processus d'emploi est identique : percer un trou correspondant au diamètre de la vis; enfile la vis dans la matrice, puis dans le trou, et visser, de l'autre côté de la feuille à découper, le poinçon jusqu'à ce qu'il touche le métal. Engager alors la clé Allen, clé mâle à 6 pans, dans la tête creuse de la vis et tourner jusqu'à com-

plet découpage. Le poinçon étant affûté en biseau, l'effort de coupe est raisonnable; en tout cas, il n'y a absolument pas à craindre de dégâts à l'entourage, dans le cas d'un châssis déjà monté, comme lors de l'emploi du perforateur à choc ! Seule précaution indispensable : bien graisser la vis avant le découpage. A signaler que la découpe d'un trou carré de 25 mm est précédée de celle d'un trou rond de 19 mm, ce qui suppose qu'on possède l'emporte-pièces correspondant. Importateur : *Weber*, 9, rue de Poitou, Paris. Tél. TUR. 33-89.

III. - Un ÉMETTEUR 100 mW piloté par quartz

Après la description de deux récepteurs dans le précédent numéro, cette série d'articles, consacrée aux aspects radio-électriques de la télécommande à transistors, comportera celle de deux émetteurs. Bien qu'équipés exclusivement de transistors du type « grand public » parfaitement courants, ces émetteurs sont capables d'une puissance d'antenne de 100 mW sur 27,12 MHz, ce qui leur assure, avec les récepteurs précédemment décrits, une portée pouvant facilement dépasser 1 km.



Étage pilote

Le pilote, reproduit dans la partie gauche de la figure 9, est équipé d'un transistor « drift » travaillant dans le montage habituel de stabilisation de température. Le quartz, dont il entretient la fréquence d'oscillation, est monté entre collecteur et base, comme on le fait dans le cas du montage Pierce, bien connu dans le domaine du tube électronique. Il s'agit d'un quartz taillé de façon qu'il oscille d'une manière particulièrement facile sur son harmonique 3 qui est égale à 27,12 MHz. Le transistor est chargé par un circuit oscillant composé de L_{11} et un condensateur de 33 pF.

Le montage oscille avec une facilité étonnante sur une très grande plage du réglage par noyau de L_{11} . La mise au point consiste simplement à régler L_{11} de façon que la tension d'oscillation soit maximale. Bien entendu, il est préférable d'effectuer ce réglage en charge, c'est-à-dire quand l'étage de puissance est en

service. Le courant d'alimentation de l'étage pilote est de l'ordre de 5 mA.

Étage de puissance

Un amplificateur symétrique (fig. 9) est utilisé dans l'étage de puissance. Il est attaqué par l'enroulement L_{12} du bobinage de collecteur de l'étage pilote. Aucun circuit extérieur de polarisation n'étant prévu, les bases de ces deux transistors reçoivent une polarisation positive par détection du signal d'attaque dans l'espace base-émetteur, ce qui signifie que l'étage de sortie travaille en classe C. La valeur de cette tension de polarisation dépend, à signal d'attaque constant, uniquement de celle de la résistance se trouvant dans le retour commun des bases (prise médiane sur L_{12}). Si l'on veut effectuer une modulation sur l'étage de sortie, il convient de prendre cette résistance égale à 2,2 k Ω , comme indiqué dans le schéma. Par contre, une puissance de sortie plus

grande est obtenue avec une valeur de 4,7 k Ω ; mais la modulation ne saurait plus être linéaire dans ce cas.

La résistance de 22 Ω dans le circuit commun des émetteurs possède un effet favorable sur la linéarité de la modulation. De plus, elle protège les transistors de sortie contre les surcharges qui peuvent être dues à l'augmentation importante des courants de collecteur qu'on observe lorsque le circuit de sortie est mal accordé. Ce dernier se compose de l'enroulement L_{21} et d'un condensateur ajustable de 30 pF. Ce dernier peut, d'ailleurs, être fixe, quand L_{21} est muni d'un noyau permettant un réglage suffisamment étendu. Grâce à l'arrêt H.F. L_{22} , le point médian de L_{21} est rendu « flottant », ce qui évite les conséquences d'éventuelles asymétries. Le couplage à l'antenne est effectué par l'enroulement L_{22} ; le bobinage L_4 sert à accorder ou à « allonger » l'antenne dont la longueur réelle est ici de 75 cm.

La tension de modulation est appliquée sur le retour commun des bases de l'étage final. Cette entrée de modulation présente une impédance de l'ordre du kilohm; une tension de quelques centaines de millivolts efficaces suffit pour moduler l'émetteur à près de 100 %.

En expérimentant l'étage de sortie, on constate qu'il n'est pas possible de le pousser très loin dans la classe C. Cela vient, tout d'abord, du fait que la résistance inverse base-émetteur d'un « drift » est très faible; une forte polarisation positive de base n'est donc possible qu'avec une consommation exagérée de puissance de commande. De plus, un fonctionnement en classe C implique des impulsions de courte durée, mais très intenses; et un transistor « drift » a, comme on le sait, des possibilités assez limitées en ce qui concerne le courant maximal de collecteur. Cela fait que les transistors de l'étage de sortie travaillent loin au-dessous de la dissipation

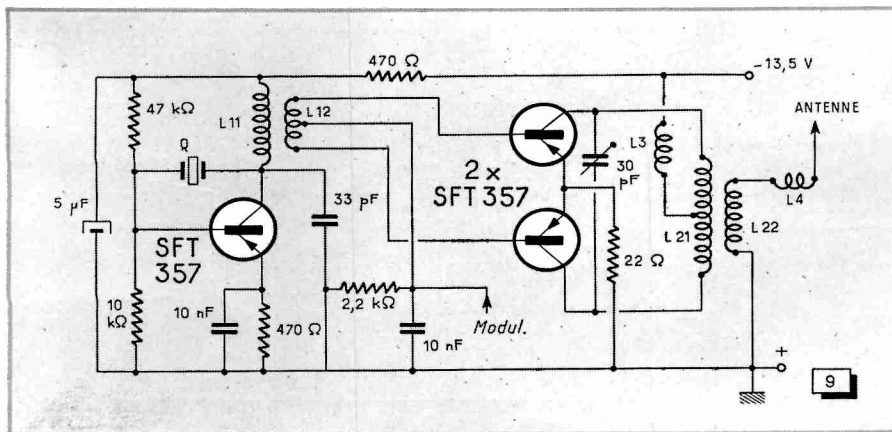


Fig. 9. — Avec seulement trois transistors, on obtient, avec pilotage par quartz, une puissance d'antenne de 100 mW sur 27 MHz. Accessoirement, cet émetteur se prête à une modulation parfaitement linéaire.

CARACTERISTIQUES DES BOBINAGES DE L'EMETTEUR

Enroulement	Nombre de spires	Diamètre fil (mm)	Support
L ₁₁	12	0,6	} Mandrin Lipa 8 mm avec noyau réglable
L ₁₂	2 x 2	0,4	
L ₂₁	2 x 4,5	0,8	} Mandrin Lipa 10 mm, avec carcasse O.C. et noyau réglable
L ₂₂	3,5	0,6	
L ₃	35	0,2	Bât. FXC 4,1/2/25-3 B
L ₄	20	0,4	Mandrin Lipa 8 mm avec noyau réglable

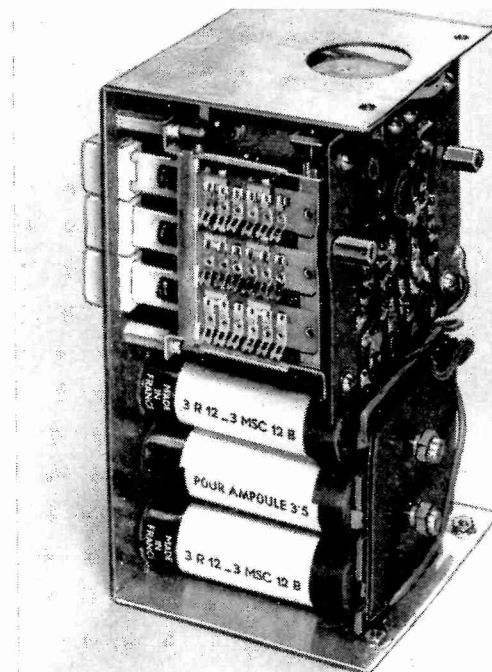
qu'ils sont censés supporter. En effet, la puissance de sortie de 100 mW peut être obtenue avec un courant de collecteur de 15 à 20 mA, soit une puissance d'alimentation de l'ordre de 250 mW. En estimant égales à 2 dB les pertes dans le bobinage des collecteurs et dans la résistance du circuit commun des émetteurs, on arrive à une puissance H.F. réelle de 160 mW, à un rendement de 65 % et à une dissipation de 45 mW par transistor. L'échauffement qu'accusent les transistors en fonctionnement est tellement faible que l'estimation précédente semble plutôt pessimiste.

Générateur de modulation

L'oscillateur produisant les diverses fréquences de modulation (fig. 10) est du type Colpitts. Travaillant avec un diviseur de tension capacitif connecté sur le circuit oscillant, ce montage possède l'avantage de ne pas demander de prises sur les bobinages ce qui, évidemment, facilite la commutation.

Il est peut-être moins évident que la mise au point se trouve également faci-

litée par cette disposition. On désire, en effet, que le signal délivré par le générateur soit de même amplitude sur toutes les fréquences, et, de plus, qu'il soit autant que possible sinusoïdal. Pour cela, il faut ajuster individuellement la réaction pour chaque canal. On voit que cela aurait été très difficile si l'on avait utilisé un même bobinage pour toutes les fréquences et une commutation de la seule capacité d'accord. Dans le montage de la figure 10, les divers bobinages se trouvent commutés sur une capacité d'accord commune, celle du diviseur de tension déjà mentionné (470 nF, 40 nF, 10 nF); de plus, chacun possède une capacité individuelle d'accord C. Plus cette capacité est grande, plus la réaction dans l'oscillateur sera faible; en la modifiant tout en rétablissant la valeur convenable de L par action sur le noyau plongeur, on peut ainsi ajuster la tension de sortie à un niveau qui corresponde au maximum de tension que l'oscillateur peut délivrer d'une façon à peu près sinusoïdale.



Premier stade du strip-tease : l'émetteur est vu ici de trois quarts arrière.

Les bobinages qui ont été utilisés pour cet oscillateur sont du même type que ceux ayant servi dans les circuits de sélection du récepteur précédemment décrit. Leurs données sont indiquées dans l'un des tableaux avec les valeurs de condensateurs correspondants. Ceci, évidemment, avec toutes les réserves qu'implique la tolérance, qui est généralement de $\pm 20\%$ pour ce genre de condensateurs.

Mise au point

Sur les deux étages représentés dans la figure 9, une première mise au point

CIRCUITS DE MODULATION

Fréquence	Nombre de spires	Diamètre fil (mm)	Capacité d'accord (nF)
2	4000	0,08	25
2,4	3200	0,08	20
2,9	2600	0,08	13
3,5	2200	0,08	11
4,4	2200	0,08	9
5,3	1500	0,12	20

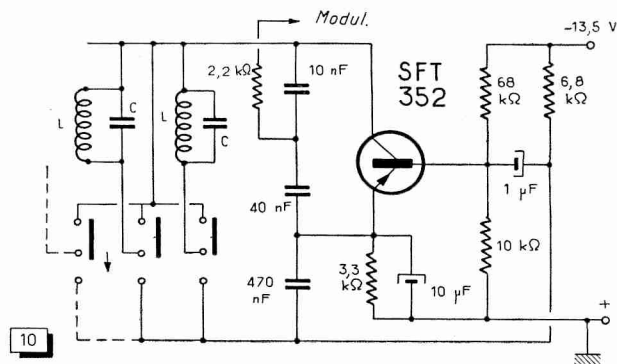


Fig. 10. — Cet oscillateur L-C délivre une puissance suffisante pour pouvoir moduler directement l'étage de sortie de l'émetteur.

peut être faite sans que le modulateur soit connecté. On peut être sûr de la présence d'oscillations si le courant d'alimentation est de l'ordre de 25 mA et si ce courant varie lorsqu'on modifie le réglage de L_{11} .

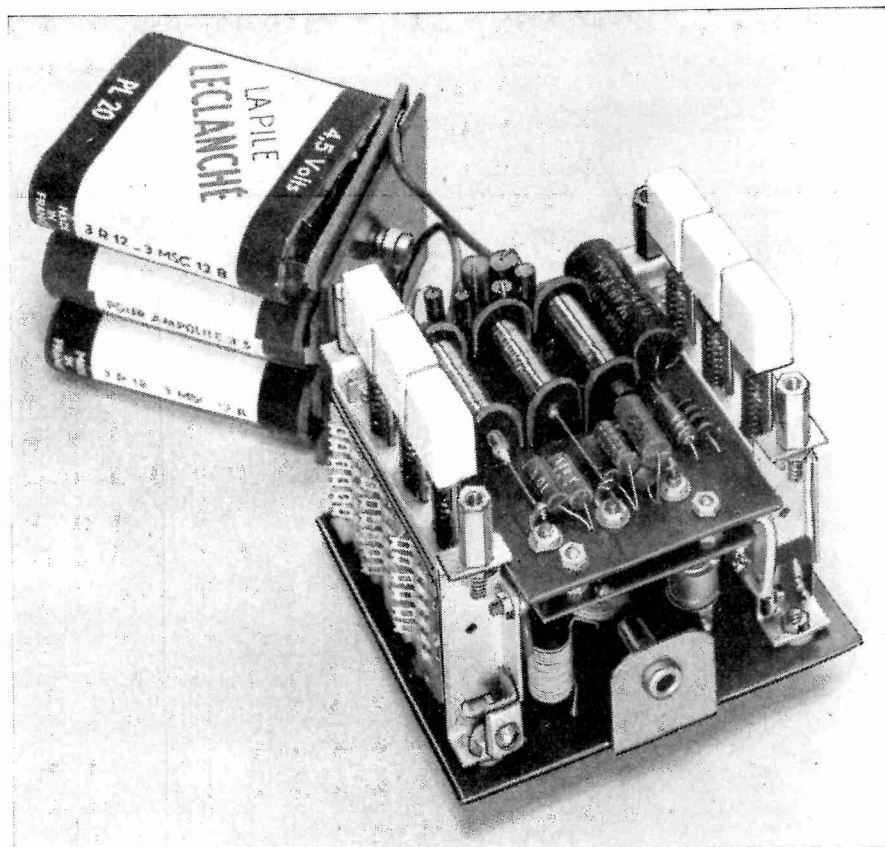
Cette certitude étant acquise, on dévisse entièrement L_4 et on met l'antenne (orientée verticalement) en place. On peut maintenant régler L_{11} et L_{21} sur le maximum de courant d'alimentation. Puis on place, à une distance de quelques mètres, un « récepteur » construit suivant la figure 11. Ce dispositif comporte un bobinage qu'on réalise facilement en enroulant une dizaine de spires de gros fil sur un doigt, un condensateur variable du type radio, et un voltmètre électronique à tubes de type courant dont on branche la sonde sur la connexion d'antenne du circuit oscillant. Cette antenne peut consister en un morceau de fil de quelques dizaines de centimètres et qui pend tout simplement du bord de la table.

On accorde le circuit oscillant de façon à obtenir la déviation maximale sur le voltmètre électronique, qui indiquera alors une tension de l'ordre du volt. Bien entendu, on se placera de façon à ne pas former écran entre émetteur et récepteur. Retournant à l'émetteur, on y règle L_4 de façon que la déviation du voltmètre de réception devienne maximale; éventuellement, on devra légèrement retoucher L_{21} et L_{11} , de façon à obtenir une tension H. F. aussi grande que possible sans que le courant total d'alimentation dépasse 30 mA.

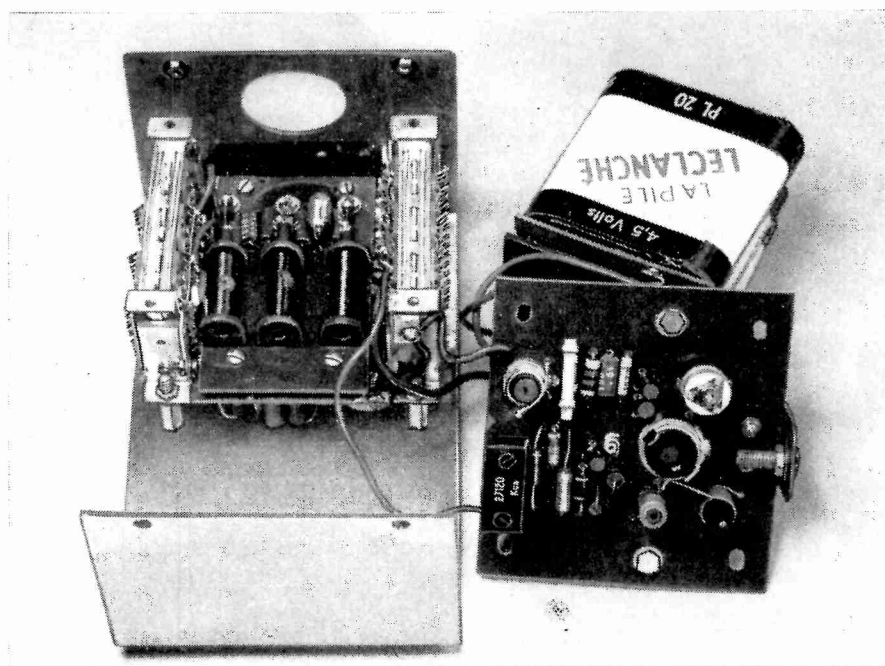
Pour avoir un ordre de grandeur de la puissance H.F., on peut se servir d'un circuit composé d'un bobinage de cinq ou six spires de diamètre assez grand pour pouvoir passer autour de L_{21} , et mis en série avec un trimmer de 30 pF et une ampoule de cadran de 6,3 V (0,1 A). Couplant de la façon indiquée le circuit avec le bobinage de sortie de l'émetteur, et accordant le trimmer, on doit observer un brillance faible, mais encore très nettement visible du filament de l'ampoule.

Il est également prudent de vérifier si c'est effectivement sur la fréquence du quartz que l'émetteur oscille. Il faut, notamment, que les oscillations cessent quand on retire le quartz. Sinon, on doit ou écarter, ou blinder, L_{11} et L_{21} .

Finalement, il peut être intéressant de connaître le degré de modulation de l'émetteur. Pour cela, on peut se baser sur le fait que le courant d'alimentation de l'étage de sortie augmente très rapidement, dès qu'il y a surmodulation. On pourrait ainsi mettre au point l'étage de modulation en cherchant à obtenir une augmentation de 10 % de ce courant d'alimentation sur tous les canaux, et en vérifiant les fréquences par battement auditif, à l'aide d'un générateur B.F. et d'un signal-tracer. Bien entendu, la mise au point sera plus précise et moins laborieuse si l'on dispose d'un oscilloscope. Il



Les étages H. F. occupent la grande plaquette du fond, celle qui supporte les contacteurs. Les deux autres plaquettes servent de châssis au modulateur. Remarquer, dans la photo du haut, le maintien par fils, cosses et soudures, des noyaux des bobines du modulateur et le système de blocage de l'encliquetage du contacteur de gauche.



n'est, d'ailleurs, nullement nécessaire de disposer d'un appareil possédant une bande passante s'étendant jusqu'à 27 MHz. Un oscilloscope B.F. tout à fait courant suffit, à condition qu'on déconnecte, au support même du tube cathodique, tout ce qui se trouve sur les plaques de déviation verticale, sauf les résistances de polarisation.

On soude ensuite, sur les cosses menant à ces plaques, une boucle de fil de un ou deux mètres. Cette boucle constitue un circuit oscillant avec la capacité des plaques; en la couplant à l'antenne de l'émetteur, on obtient facilement une déviation du spot correspondant à une tension de plusieurs dizaines

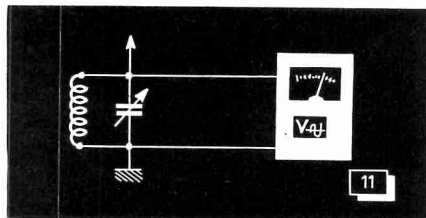


Fig. 11. — Pour la mise au point de l'émetteur, on a besoin de ce petit circuit de réception.

de volts. On peut également essayer deux fils, toujours assez longs, menant des plaques de déviation à la borne d'antenne et à la masse de l'émetteur.

Ainsi que pendant tout le reste de la mise au point, l'émetteur doit travailler en charge, c'est-à-dire, soit avec son antenne normale, soit avec une antenne artificielle constituée par une résistance de 100 Ω connectée entre la borne d'antenne et la masse.

Un oscillogramme obtenu dans les conditions décrites est représenté par la figure 12. On constate que, malgré une profondeur de modulation de près de 90 %, la linéarité est encore très bonne. Cela permet de penser que ce type d'émetteur serait également utilisable pour la transmission radiophonique. Lorsque les piles vieillissent, les amplitudes des oscillateurs H.F. et B.F. diminuent simultanément, si bien qu'une modulation correcte est encore obtenue avec une tension d'alimentation de 9 V seulement.

Présentation

Les photographies illustrant cet article montrent que les six boutons commandant les six canaux de l'émetteur ont été disposés trois par trois de chaque côté du boîtier. Cela tout simplement pour qu'on puisse, sans regarder l'émetteur, se retrouver le plus facilement possible dans les commandes. Ces boutons sont, en réalité, des touches de contacteurs dont chacune doit commander deux contacts inverseurs. L'un des contacts commute les circuits de modulation (fig. 10), l'autre l'alimentation globale.

En fait, pour des raisons de disponibilité commerciale, des contacteurs à quatre circuits ont été utilisés dans la maquette. A l'extrémité opposée aux touches, on trouve, dans ces contacteurs, la barre d'enclenchement. Par une vis qui a été disposée latéralement sur un petit support, on peut bloquer cette barre, si bien que les touches ne restent plus enfoncées quand on les manœuvre. Bien entendu, on peut rétablir l'enclenchement en desserrant cette vis; cela peut être très commode pendant la mise au point.

On pourrait ajouter une septième commande correspondant à l'émission d'une onde non modulée, telle que le demande le récepteur à deux transistors précédemment décrit. Mais en fait, il suffit d'appuyer sur deux touches à la fois pour que l'oscillateur de modulation se trouve en présence d'un circuit oscillant dont la faible surtension donne lieu à une amplitude B.F. tellement réduite que le récepteur interprète le signal H.F. ainsi très faiblement modulé comme une entretenue pure.

Les photos montrent également que l'émetteur est alimenté par trois piles de 4,5 V et qu'il est constitué, en dehors des contacteurs, de trois platines superposées. Celle du fond comporte, en son centre, les étages pilote et de sortie, les contacteurs étant fixés sur les deux bords. Entre les contacteurs sont disposées, les soudures se faisant face, deux plaquettes dont celle du dessus comporte

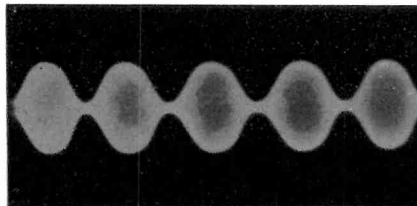


Fig. 12. — Oscillogramme montrant les qualités de modulation de l'émetteur.

l'étage de modulation avec trois de ses bobines, les trois autres étant disposées sur l'autre plaquette. Les bâtonnets de ferrite utilisés étant creux, on a pu les prolonger par un fil de cuivre, collé, et qui passe par ailleurs dans une cosse à souder fixée sur la plaquette. Une fois le réglage correct obtenu, on peut bloquer le fil, donc le noyau, par une soudure; les retouches sont ainsi beaucoup plus faciles à effectuer que dans le cas d'un collage du noyau dans le mandrin.

Ce qui a été dit du nombre des canaux, à propos du récepteur, reste, évidemment, valable pour l'émetteur. On peut commencer par un seul canal de modulation, voire par un émetteur non modulé suivant la figure 9, et se réserver les adjonctions possibles à un moment où l'on disposera du temps et des moyens nécessaires.

H. SCHREIBER.

NOUVEAU PRODUIT FABRIQUE DANS UN REACTEUR ATOMIQUE

Un nouvel alliage, le « Feni », a été obtenu par la pile Mélusine à Grenoble.

Dans une communication faite à l'Académie des Sciences, le Professeur Neel, directeur du Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble, a annoncé que ses collègues MM. Paulève, Dau-treppe et Laugier ainsi que lui-même ont constaté qu'il est possible de fabriquer un produit nouveau par irradiation dans une pile atomique. C'est ainsi que, par irradiation à 300° C d'un alliage de fer et de nickel dans la pile-piscine Mélusine de Grenoble, un composé nouveau métallurgique, appelé le « Feni », a été créé. Selon le Professeur Neel, c'est la première fois au monde qu'un produit nouveau est ainsi obtenu. La preuve est faite qu'un réacteur atomique constitue un outil original et donc irremplaçable en matière de physique fondamentale et qu'à côté des effets destructifs, des effets créateurs de nouveaux réseaux cristallins peuvent aussi se produire.

De retour à Grenoble, le Professeur Neel a précisé : « Il aurait fallu 100 000 ans par les méthodes classiques pour obtenir le nouvel alliage né dans Mélusine. » Nous avons à Grenoble, a-t-il ajouté, plusieurs expériences en train qui paraissent toutes aussi passionnantes. Le Professeur Neel a déclaré que les recherches pour trouver le nouvel alliage ont duré un an. Avec la nouvelle pile Siloe qui vient d'être mise en service à Grenoble, ces recherches auraient été dix fois plus rapides.

(Nucléec, Paris, 26 janvier 1962.)

NOUVEAUX CABLES TRANSATLANTIQUES

La Federal Communications Commission (FCC) vient d'autoriser l'American Telephone and Telegraph Company (ATT) à procéder à la pose du premier câble téléphonique transatlantique qui reliera directement les États-Unis au Royaume-Uni. Les câbles transatlantiques actuellement en exploitation entre les États-Unis et, respectivement, le Royaume-Uni et la France, commencent tous deux à Terre-Neuve et sont reliés aux circuits des États-Unis par des liaisons terrestres canadiennes.

Le nouveau câble partira de la côte du New Jersey, entre Atlantic City et Manahawkin et atteindra le Royaume-Uni près de Weymouth Bay. Il aura une longueur d'environ 3500 milles marins et sera probablement achevé en 1963. Ce câble sera la propriété commune de l'ATT et du British Post Office qui est chargé du service téléphonique au Royaume-Uni. Il aura une capacité de 128 circuits téléphoniques, ce qui signifie qu'il pourra assurer simultanément 128 communications téléphoniques ou autres.

(Journal des Télécommunications, janvier 1962, d'après Wire and Radio Communications.)

QUELLE EST L'ORIGINE DU MOT « HAM » ?

Selon un message envoyé par K9QIZ à G3ILS, l'une des premières stations d'amateurs des États-Unis fut celle du Harvard Wireless Club. Comme ses opérateurs s'appelaient Hyman, Almy et Murry, son premier indicatif fut HYALMU. Il en résulta semble-t-il quelque confusion, aussi se limitèrent-ils à l'initiale de chaque nom, d'où le mot HAM (1). Ces faits furent relatés au moment où Hyman comparut devant une commission chargée d'étudier le projet de loi sur la télégraphie sans fil en 1911; il fut alors fréquemment question de la station HAM, dont le nom fut également mentionné devant le Congrès.

(Journal des Télécommunications, janvier 1962, d'après RSGB Bulletin.)

(1) HAM est un terme qui désigne des stations d'amateurs dans les pays anglo-saxons.

Prévisions pour 1962

L'année 1962 commence avec un total de près de 6 millions de téléspectateurs enregistrés, une vente constante des radiorécepteurs, un intérêt accru pour les disques et la stéréophonie ainsi que pour les enregistreurs à bande.

L'année s'annonce donc bien plus favorable pour l'industrie de la radio de la télévision et du disque que 1961. Cette dernière était assombrie par l'incertitude au sujet du deuxième programme de télévision et par des stocks énormes de téléviseurs qui en étaient la conséquence logique. Même pendant les fêtes, les affaires avaient alors à souffrir de cet état de choses. La fin de 1961 se terminait par contre avec des ventes que l'on considère, suivant les milieux économiques, comme bonnes à brillantes. Les stocks restants ne peuvent être évalués avec certitude, mais nous pensons que le nombre de 300 000 appareils invendus ne sera pas trop bas. Au milieu de l'année, on comptait environ 600 000 appareils de télévision en stock; on assiste donc à une résorption des stocks, due

en grande partie à des diminutions volontaires de la production décidée par les constructeurs. La production a, en effet, été réduite d'environ 20 % de sorte que la production de l'année de téléviseurs s'élève à environ 1,7 million d'unités dont 200 à 300 000 ont été exportés.

La demande accrue et l'augmentation des salaires ont conduit certains constructeurs à augmenter ces derniers mois les prix des récepteurs jusqu'à 5 %. Par contre, la majorité des récepteurs, vendus par la maison de vente par correspondance « Quelle » (source) ont été affichés avec une baisse d'environ 15 % à partir du 1^{er} janvier jusqu'à la sortie du nouveau catalogue, au mois de mars.

A ces différences de prix s'ajoutent certains flottements et incertitudes dans l'établissement des prix au stade du détaillant, c'est-à-dire la fixation de prix imposés par les constructeurs. Les détaillants demandent subitement une libération des prix, prétendant que les fabricants, ou du moins leur majorité, n'ont pas tenu strictement leurs promesses en ce qui concerne les prix imposés et les poursuites contre les contrevenants. La fin du régime des prix imposés, annoncée depuis longtemps (ce régime ne peut d'ailleurs pas être maintenu indéfiniment à cause du Marché commun) ne sera probablement pas préjudiciable à l'économie et au commerce.

L'industrie et le commerce sont optimistes en ce qui concerne la TV. Les « Länders », qui organisent une deuxième chaîne de télévision, qui sera en fait la troisième, considèrent leurs espoirs comme justifiés et pensent que cette chaîne pourra commencer à émettre dès le 1^{er} juillet 1962. Depuis le 1^{er} janvier 1962, cette nouvelle institution, dont le siège est à Mayence, obtient 30 % des redevances de télévision.

La structure interne de l'industrie allemande est à peu de choses près la même en 1962 qu'en 1961. Le seul changement intervenu depuis est le rapprochement de GRAETZ et de LORENZ (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG). Cette collaboration crée un facteur économique intéressant, car GRAETZ figure avec 10 % dans la liste de la répartition des téléviseurs classés par fabricants. En ce qui



Des lettres lumineuses mobiles pour une alimentation H. F. : c'est "Radonic" de PHILIPS, qui nous rappelle une certaine "Génolite"

concerne la radio, ce constructeur participe pour 6 % de la vente totale des récepteurs. Ce même groupe englobe depuis longtemps la maison SCHAUB avec une part de 10 % pour les appareils de radio portatifs et de 4 % pour les téléviseurs. Des 27 000 employés de la STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG (en Allemagne), 3 000 appartiennent à SCHAUB. GRAETZ compte 6 000 employés, ce qui augmente considérablement l'importance du groupe. De ces chiffres, il ressort que l'importance de l'électronique « grand public » gagne considérablement dans le groupe nommé.

Une des causes de l'incorporation de GRAETZ, qui est depuis 100 ans propriété familiale, dans le groupe SEL, est sans doute l'âge avancé du « patron » : Erich GRAETZ, qui a 70 ans. Les difficultés dans le secteur télévision l'année passée y ont certainement également une incidence. Pour le client, il n'y aura pas de changements, les deux maisons continuant à travailler indépendamment, avec échange d'idées et d'expérience évidemment.

Un des propriétaires de SABA, Hermann BRUNNER-SCHWER, compte sur une augmentation du chiffre d'affaires pour l'année 1961/62, qui se termine le 30 juin. On pense à un montant de 140 millions DM contre 103 millions DM pour l'exercice précédent. Cette maison familiale fabrique surtout des récepteurs radio de grande classe à commande automatique et a obtenu un bon succès avec un procédé de suppression des lignes en télévision, le « Sabavision » (écran plastique gaufré).

Les fabricants allemands de disques étaient également optimistes au début de



Fig. 1. — Récepteur à pendule « Ticcolo » de TELEFUNKEN, avec son emballage de présentation très élégant.

l'année, car leur production a atteint en 1961 un nouveau record avec 70 millions d'unités.

L'année 1962 a vu la fondation de l'Association Fédérale de l'Industrie Phonographique. Cette association donne la possibilité de représenter tous les fabricants de disques, même ceux qui ne produisent pas les disques eux-mêmes mais se contentent de les éditer.

On a depuis longtemps tenté de former cette association dont M. Walter FACIUS est le président. La section disques du ZVEI ne pouvait pas accepter les éditeurs de disques.

Malgré cela, les fabricants de matériel phonographique ont certains soucis. La discussion au sujet des droits d'auteur, qui dure depuis des années et qui concerne avant tout les possesseurs et fabricants d'enregistreurs magnétiques, est entrée dans un stade nouveau. Les représentants des auteurs essayent par tous les moyens d'obtenir que, même l'utilisation privée de ces appareils soit soumise à un paiement de droits d'auteur. La réalisation de ces projets serait pourtant douteuse du point de vue constitutionnel, créerait des difficultés dans son application, et serait contraire à la conception du droit dans la plupart des nations cultivées, entre autres la France. On espère qu'un arrangement sera trouvé par une nouvelle loi sur les droits d'auteur, actuellement en discussion au Bundestag, à Bonn.

Comme tous les ans, le printemps est la saison des récepteurs portatifs, un domaine qui apportait ces dernières années certaines nouveautés intéressantes. Les téléviseurs 1962/63 seront

petites dimensions rend possible la réalisations de réveils de voyage avec musique.

Une des premières réalisations est ici le « Ticcolo » de TELEFUNKEN. Avec des dimensions de seulement $137 \times 78 \times 37$ mm, l'appareil contient un récepteur à cinq circuits et six transistors pour P.O. et G.O. ainsi qu'un réveille-matin de voyage de fabrication suisse avec trotteuse centrale. Le tout est présenté dans un emballage attrayant (fig. 1). Le dispositif de commande se règle par rotation du verre de protection de la pendule et permet d'obtenir une grande précision : ± 2 mn. Après mise en service, l'appareil reste en fonctionnement pendant 40 mn. On peut donc également s'endormir en musique. Dans ce cas, on doit renoncer à la fonction de réveille-matin, à moins d'attendre une douzaine d'heures... L'étage de sortie (deux AC 117) fournit une puissance de 150 mW. L'alimentation est faite par quatre piles miniatures de 1,5 V. Pour une utilisation normale, un jeu de piles dure environ 200 h.

Radiostéréophonie

Bien que l'introduction d'un système de radiostéréophonie ne soit pas encore imminente en Europe, certaines maisons allemandes s'occupent déjà de la réalisation des récepteurs.

Il s'agit soit d'études préliminaires soit de la réalisation d'adaptateurs pour le seul système du monde qui soit officiel, celui utilisé aux U. S. A. depuis le 1^{er} juin 1961.

Dans ce système, on transmet la somme et la différence des deux signaux avec une largeur de bande de 30 à

D'après les premiers essais, le rapport signal/souffle n'est que de 1 dB plus faible que pour une transmission normale.

Ce système rend également possible la transmission de programmes multiplex comme on les utilise aux U. S. A. pour diffuser de la musique fonctionnelle dans les grands magasins, les usines, etc.

KÖRTING réalise actuellement un adaptateur transistorisé en circuits imprimés, alimenté par le circuit de chauffage du récepteur, ce qui ne demande qu'une puissance de 80 mW.

Le principe du montage est donné en figure 2. La tension de sortie du démodulateur FM, qui se compose du signal de la somme allant jusqu'à 15 kHz, de celui de la différence (23 à 53 kHz) et de la fréquence pilote (19 kHz), attaque une chaîne de filtres pour des fréquences de 60 à 74 kHz. Ces filtres suppriment les résidus de la modulation d'amplitude de la sous-porteuse utilisée pour les transmissions en multiplex. Le signal somme et celui de la différence atteignent alors un élément de correction pour la compensation de l'amplitude et de la correction de phase au démodulateur du signal auxiliaire. On y trouve le signal de 38 kHz obtenu par un oscillateur à 19 kHz synchronisé, dont la fréquence est doublée. L'ensemble de filtres permet de disposer de la fréquence pilote de 19 kHz, qui est ensuite amplifiée par un transistor pour permettre une bonne synchronisation de l'oscillateur.

Le montage complet est reproduit en figure 3. Le signal de la somme et celui de la différence ne subissent aucune préamplification, pour éviter la combinaison de fréquences élevées.

Le démodulateur pour le signal auxiliaire, sensible à la phase, suit immédiatement le circuit multiplicateur de fréquence de l'oscillateur à 19 kHz. Il fournit directement les deux signaux partiels. On remarquera la faible perte de niveau (seulement 2 dB). La diaphonie de l'adaptateur est de 25 à 30 dB lorsqu'il est utilisé avec un récepteur ordinaire.

Il n'existe aucun élément de commande, sauf un commutateur « mono-stérééo ». En fonctionnement « mono », ce commutateur court-circuite la tension de base des deux transistors et applique par une résistance de 330 k Ω une tension de blocage aux diodes de démodulation. Le signal suit alors le chemin normal vers la B.F. Ce commutateur se combine utilement avec la touche « stéréo » du récepteur.

Il faudra attendre de connaître le système adopté en définitive en Europe pour savoir si ce montage pourra un jour être utilisé chez nous. Malgré certaines réalisations européennes intéressantes, les responsables semblent se décider de plus en plus pour le système américain.

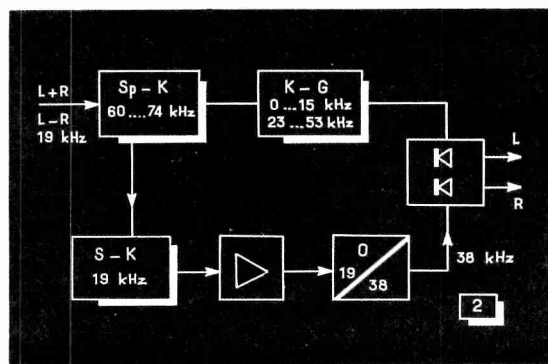


Fig. 2. — Cheminement des signaux dans l'adaptateur stéréophonique de KÖRTING.
L = signal du canal de gauche ;
R = signal du canal de droite ;
Sp-K = chaîne de filtres.

certainement présentés au plus tard à la foire de Hanovre, c'est-à-dire fin avril, début mai.

Récepteurs portatifs à réveil

L'association d'un récepteur radio avec une pendule ou un réveille-matin n'a jamais connu un grand succès en Allemagne. Ce domaine semble s'animer maintenant.

La combinaison d'un petit récepteur à transistors avec une pendulette de très

15 000 Hz. Le signal transmettant la somme garde sa position originale, de sorte qu'un appareil ordinaire puisse le recevoir. Le système est donc compatible. Le signal de différence est modulé en amplitude et transmis par une porteuse auxiliaire de 38 kHz. L'excursion de 75 kHz de l'émetteur se répartit comme suit : 90 % (67,5 kHz) pour le signal somme et 10 % pour le signal différence. La porteuse à 38 kHz sera supprimée avant l'émission et remplacée par une fréquence pilote de 19 kHz.

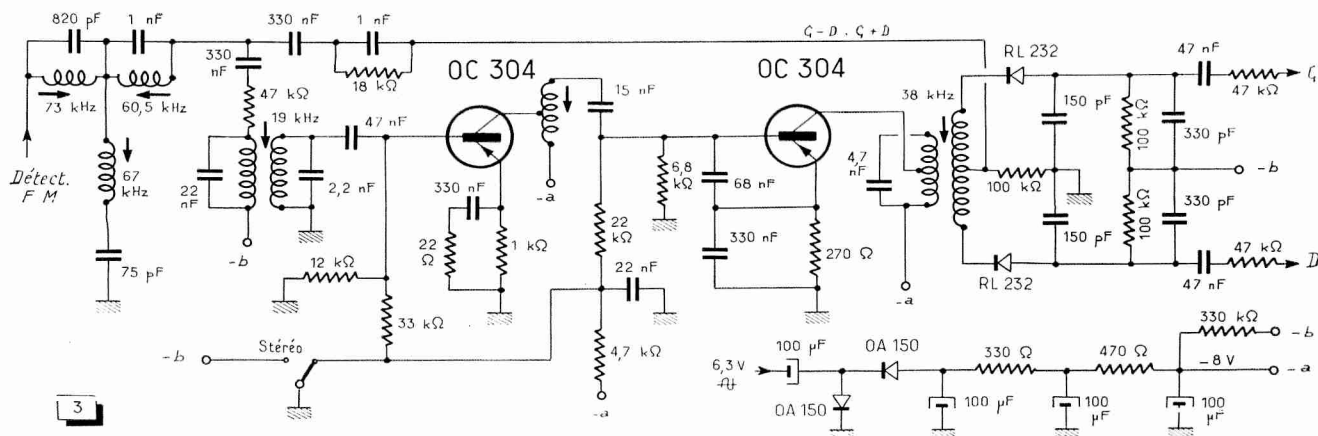


Fig. 3. — Schéma de l'adaptateur stéréo.

Enregistreurs magnétiques de table

La maison GRUNDIG présente actuellement deux enregistreurs de table, destinés à être utilisés à la maison. Plutôt que la valise, on a choisi une ébénisterie des dimensions d'un récepteur radio moyen (fig. 4). On comble ainsi la lacune qui restait entre les deux formes existantes : valise et châssis nu.

L'ébénisterie est en noyer ou en hêtre ; ses dimensions sont : $53 \times 20 \times 32$ cm. Le couvercle peut être maintenu dans la position ouverte. A côté de l'appareil existe une place pour le rangement des bandes. Le haut-parleur est plus important que ceux normalement utilisés dans les appareils portatifs, de sorte que la reproduction est améliorée.

Les châssis utilisés sont ceux des appareils TK 23 et TK 19. Il s'agit là d'appareils de prix intéressants, à vitesse unique (9,5 cm/s), respectivement à quatre et deux pistes. Les bobines admises ont un diamètre maximal de 15 cm. Un compteur est prévu. Dans les deux appareils, GRUNDIG utilise sa nouvelle mécanique assurant un parfait contact entre la bande et les têtes. Ce système, lancé au printemps dernier,



Fig. 4. — Magnétophone de table en ébénisterie de GRUNDIG.

n'est autre chose qu'un ruban de matière plastique souple et moelleux, évitant ainsi une usure prématurée des têtes tout en assurant un bon contact, condition *sine qua non* pour le fonctionnement à quatre pistes et à faible vitesse.

La bande passante de ces appareils est donnée comme s'étendant de 40 à 14 000 Hz avec une dynamique de 45 dB minimum.

Trousse d'outils pour magnétophones

Chaque atelier de service est équipé d'un outillage comportant surtout des clés pour l'alignement des récepteurs de radio et de télévision. Il est beaucoup plus rare de trouver des outils spéciaux pour le service des magnétophones et dictaphones. Il s'agit là en principe d'interventions d'ordre mécanique difficiles à effectuer avec des outils courants.

C'est pourquoi, la maison GRAETZ, en collaboration avec le constructeur d'outillage STEINRUCKE K. G., vient de mettre sur le marché une trousse bien garnie et de dimensions pratiques. La trousse contient par exemple une série d'outils pour procéder à l'ajustage de freins, couplages, etc., des pinces pour enlever et mettre en place les « circlips », des précelles en bronze dur et une bobine d'effacement pour démagnétiser d'éventuels outils, d'une façon facile et rapide.

A la place d'un peson à ressort pour les mesures de tensions et de pression, un palpeur fait partie du jeu et, à l'aide d'accessoires multiples, permet d'effectuer toutes les mesures.

Un gabarit pour la vérification des ajustages critiques et des outils, ressemblant à des clés à tubes, complètent le tout. Il est agréable de constater que des flacons spéciaux pour lubrifiants n'ont pas été oubliés. Cette trousse a trouvé un accueil chaleureux auprès des techniciens d'entretien et de dépannage.

Microphone sans fil pour amateurs

Le microphone sans fil, réalisé spécialement pour les amateurs d'enregistrement magnétique par TELEFUNKEN et SENNHEISER ELECTRONIC, est sans doute une des nouveautés les plus intéressantes de ces dernières années dans le domaine de l'électronique pour le grand public.

Par rapport aux microphones sans fil professionnels, la simplification de cette réalisation provient surtout du fait qu'il n'est pas besoin d'utiliser un récepteur spécial : n'importe quel récepteur comportant la gamme FM convient, complété par un petit adaptateur. N'importe quel microphone dynamique peut d'ailleurs être utilisé. L'émetteur, de faibles dimensions ($11 \times 6,5 \times 3$ cm), se loge facilement dans n'importe quelle poche, de préférence celle du pantalon, auquel cas le rayon d'utilisation est un peu plus grand, car le câble de liaison entre microphone et émetteur sert en même temps d'antenne. Le montage est équipé de trois transistors (fig. 6). La seule commande accessible est le réglage d'entrée combiné avec l'interrupteur. Trois piles miniatures donnant chacune une tension de 3 V fournissent une autonomie de 30 h environ.

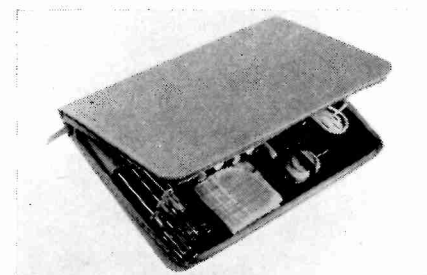


Fig. 5. — Trousse à outils pour le service des enregistreurs à bande.

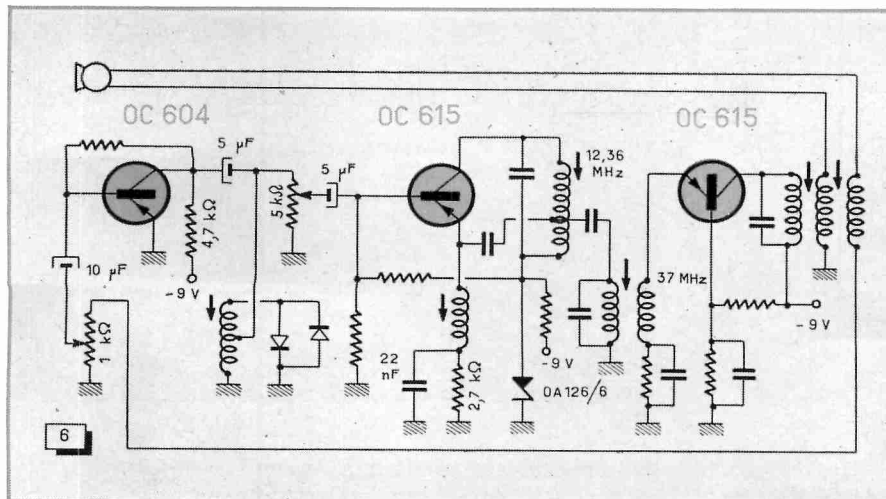


Fig. 6. — Schéma simplifié du microphone sans fil de TELEFUNKEN.

La puissance de rayonnement, limitée à 50 μ W pour satisfaire à la réglementation des P et T allemandes, permet des transmissions à des distances de 100 m.

Le premier étage est un amplificateur B.F., suivi par le limiteur d'excursion, utilisant deux diodes montées en opposition et couplées à la ligne par transformateur. Le potentiomètre permet un réglage de l'excursion. Ce réglage est fait une fois pour toutes. L'oscillateur, modulé en fréquence sur la base, travaille sur 12,6 MHz. La fréquence de sortie est, grâce à un circuit accordé sur la troisième harmonique, de 37,1 MHz. On obtient ainsi une bonne protection contre le rayonnement des harmoniques. Pour que le câble du microphone soit utilisé comme antenne, les deux fils sont couplés à l'étage de sortie à l'aide d'un transformateur bifilaire. Le courant d'alimentation de l'émetteur est de l'ordre de 7 mA.

L'adaptateur de réception (fig. 7) assure la conversion de la fréquence incidente (37,1 MHz) en une fréquence de la gamme FM des récepteurs du commerce, en principe 93 MHz.

Un transistor OC 615 remplit les fonctions d'oscillateur-mélangeur. Le noyau du circuit oscillant peut être réglé pour obtenir une fréquence correspondant à un canal non utilisé du récepteur. L'alimentation est faite par une pile 4,5 V ordinaire. On indique un fonctionnement de l'ordre de 1000 h avec une pile (consommation de 1,5 mA).

L'interrupteur de mise en marche est combiné avec un commutateur d'antenne, branchant automatiquement, soit la sortie du convertisseur, soit l'antenne FM sur l'entrée du récepteur. Une antenne télescopique fait partie du montage, se branchant dans les douilles prévues à cet effet. Deux autres douilles permettent le raccordement d'une antenne 60 ou 240 Ω .

La lumière par la haute fréquence

PHILIPS inaugurerait à Berlin son luminaire de publicité « Radonic ». Composé de lettres détachées, l'assemblage se fait rapidement et peut être facilement varié. Chaque ligne lumineuse (la figure de titre donne un exemple) comporte jusqu'à seize lettres dans les teintes vert et orange.

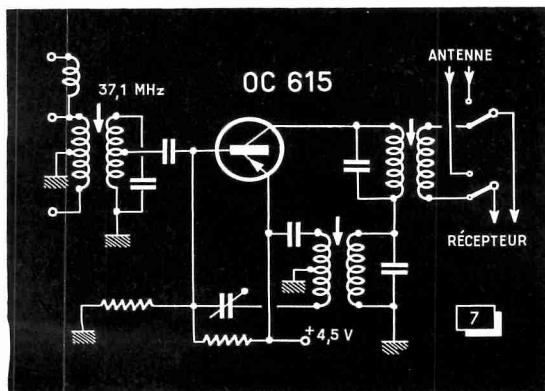


Fig. 7. — Schéma du convertisseur de réception pour le microphone sans fil.

Chaque ligne — on peut en mettre jusqu'à quatre superposées — est alimentée par un générateur H.F. travaillant sur la fréquence industrielle de 13,56 MHz et fournissant une puissance de 7 W. Ce générateur est équipé d'une UCC 85 et de deux UL 84. Il consomme 60 W. Une ligne lumineuse occupe 91 cm de longueur et 7 cm en profondeur. Pour une hauteur totale de 16 cm, chaque lettre occupe 7 cm.

Câblage mécanique des montages

SIEMENS vient de publier une idée intéressante pour la fabrication de montages en petite série. Il s'agit d'un câblage par fil ordinaire mais effectué à la machine. On utilise, en effet, des platines perforées comme pour les circuits imprimés. Le pas de la grille est d'ailleurs de 2,5 mm comme pour les circuits imprimés. Les fils se posent d'un seul côté de la platine, l'autre restant libre pour les éléments de montage. Comme dans les circuits imprimés, les fils ne doivent pas se croiser. Ils sont tenus par de petits crampons très courts pour éviter qu'ils traversent la platine et provoquent des courts-circuits. Les platines ainsi établies peuvent être traitées comme les platines imprimées, c'est-à-dire finition à la main ou soudure au trempé.

Dr. Claus REUBER.

RECTIFICATIF

Par suite d'une erreur que nos lecteurs auront très certainement rectifiée d'eux-mêmes, et dont nous leur demandons de bien vouloir nous excuser, la légende de la figure 8, p. 31, du n° 262, doit être modifiée comme suit : « Tension de sortie (V)... », et non « Puissance de sortie... », ce qui explique mieux que la courbe soit une droite et non une parabole !

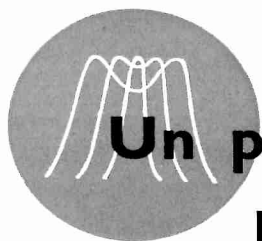
PREAMPLIFICATEUR-CORRECTEUR POUR TETES PIEZO-ELECTRIQUES

(Toute la Radio, octobre 1961, pages 351 à 354.)

Plusieurs de nos lecteurs nous ayant signalé, à propos du montage décrit, un fonctionnement accompagné d'une très forte distorsion, nous tenons à préciser ce qui suit :

Certaines cellules piézo-électriques du commerce délivrent une tension de sortie importante, même lorsqu'elles se trouvent chargées par une résistance de 10 k Ω . Dans ces conditions, et compte tenu de la polarisation adoptée, il y a écrêtage du signal, par suite du faible recul de grille de l'étage considéré. Loin d'être catastrophique, ce phénomène est au contraire bénéfique car il autorise à diminuer cette résistance de grille à une valeur située aux environs de 2 k Ω et même moins si nécessaire ! L'amortissement de la cellule n'en sera que plus grand et le nivellement des « bosses » plus proche de la perfection.

Nous y faisons d'ailleurs allusion dans notre article. Donc, que ceux de nos lecteurs ayant remarqué cette distorsion ne s'alarment pas, mais qu'ils utilisent une résistance d'entrée de plus faible valeur ; les résultats qu'ils obtiendront ne les décevront certainement pas. — C. D.



Un procédé de calcul simplifié pour les **FILTRES H.F.** à circuits homogènes

L'utilisation des filtres à circuits multiples est actuellement imposée, aussi bien par les conditions de sélectivité qui résultent de l'augmentation du nombre des canaux d'information placés dans une même bande de fréquences, que par le remplacement des tubes électroniques par les semiconducteurs.

Ce remplacement exige une séparation des organes assurant la sélectivité de ceux qui assurent l'amplification, afin d'éviter leur réaction sur les premiers [3].

Le problème posé par le calcul préalable de tels filtres est assez complexe. P. DAVID [1] dit à ce sujet : « Cette théorie ne va pas jusqu'à pouvoir déterminer avec certitude et par une voie directe la meilleure structure fournissant un résultat déterminé... »

Dans le cadre d'une étude générale, cette affirmation est indiscutable. Cependant, lorsque les conditions d'une fabrication rationnelle exigent une structure simple, facile à régler et exempte des remontées de tension à l'extérieur de la zone de transmission, l'association de cellules homogènes en π constituées par des circuits bouchons couplés semble avoir la préférence des techniciens.

Cette structure est actuellement employée, tant en Europe qu'aux E.-U., par la plus grande partie des producteurs spécialisés dans ce genre de travail. Lorsque c'est possible, on utilise des filtres « ondulés », car ils assurent le maximum d'affaiblissement pour un désaccord donné.

Dans certains cas, la courbe $U = g(f)$ de ces filtres peut être assimilée à une fonction étudiée par TCHEBYCHEFF à la fin du siècle dernier. Cette fonction croît avec une pente qui dépend du degré du polynôme qui l'exprime, et que nous appellerons P. T. Elle passe par des maximums et des minimums dont le nombre est lié à la puissance du polynôme et décroît ensuite pour les puissances paires à une allure symétrique de celle de la croissance.

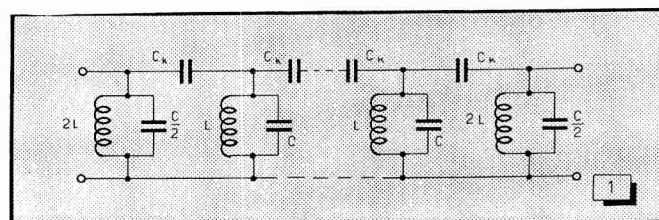
Il est compréhensible que les chercheurs fussent tentés par l'utilisation du P. T. pour l'étude des filtres ondulés, en

prenant comme variable le désaccord relatif $2\Delta f/Q/f_0$ et deux fois le nombre de cellules comme puissance. Lorsque les coefficients du polynôme sont convenablement choisis, sa valeur varie, entre -1 et $+1$, $2n$ fois dans l'intervalle $-1 < x < 1$. Pour que cet intervalle corresponde à la zone de transmission, il faut que x soit le rapport entre le désaccord (écart entre la fréquence incidente et la fréquence nominale f_0 du filtre) et la bande passante.

Ainsi, la zone de transmission tombe dans l'intervalle $-1 \dots +1$, la zone d'atténuation se trouvant à l'extérieur de ces limites. Le polynôme prend dans ce cas la forme :

$$T_{2n} = a + bx^2 + cx^4 + \dots + mx^{2n}.$$

Fig. 1. — Schéma électrique d'un filtre.



Pour passer rapidement à un degré supérieur, TCHEBYCHEFF a présenté ce polynôme pour l'intervalle $-1 \dots +1$, c'est-à-dire pour la zone de transmission, sous la forme :

$$T_{2n} = \cos(2n \arccos x). \quad [1-I].$$

Le passage se fait par la formule :

$$T_{n+1} = 2 T_n \cdot T - T_{n-1}. \quad [2-I].$$

L'égalité 1-I reste valable tant que la variable est une valeur réelle. Dans la zone d'atténuation, on a par définition $x > 1$ et l'apparition de termes imaginaires. L'étude de cette partie doit être entreprise au moyen des fonctions hyperboliques.

Le polynôme prend alors la forme :

$$T_{2n} = \cosh(2n \operatorname{arccosh} x). \quad [3-I]$$

qui est d'ailleurs équivalente à l'expression 1-I dans la zone de transmission.

Une autre méthode, qui peut être appliquée à tous les cas d'association de cellules homogènes, permet de calculer le rapport entre le courant à l'entrée d'un filtre et la tension à la sortie.

Comme départ sert l'admittance totale des circuits G_1 et G_2 et celle du couplage y dont la valeur est la même pour toutes les cellules.

L'équation qui indique l'atténuation pour le désaccord correspondant à la valeur de G s'écrit :

$$\frac{I_e}{U_s} = \frac{1}{(jy)^{2n-1}} \Delta \quad [4-I]$$

Δ étant un déterminant de degré $2n$ formé par G_1 ; $(2n-2) G_2$; G_1 et encadré de deux côtés de $(2n-1)$ membres en jy .

Le développement de ce déterminant permet de trouver le rapport I_e/U_s et de calculer l'atténuation qui correspond au nombre des circuits utilisés.

La faiblesse de ces procédés réside dans le fait que l'instrument mathématique n'est pas issu d'un développement physique. Il a son existence propre indépendante du phénomène étudié, et il n'a pu être adapté au calcul du filtre que par certains arrangements qui ne correspondent pas entièrement aux besoins pratiques.

La conséquence de cet état de choses est qu'aucune des deux méthodes ne tient compte des éléments de calcul qui existent au départ : les données d'un cahier des charges et les particularités et caractéristiques des circuits dont on peut disposer.

Les deux formules permettent de calculer l'affaiblissement en fonction du

désaccord, ainsi que la surtension que devrait avoir chaque circuit pour cet affaiblissement, lorsque le degré du polynôme, qui est égal au double du nombre des circuits, est connu.

Or, la surtension maximale est fixée, en pratique, par la qualité du bobinage utilisé, dont les dimensions sont limitées par un encombrement imposé. L'affaiblissement en fonction du désaccord est fixé par le cahier des charges, qui prescrit le facteur de forme, tandis que le nombre des circuits qui assure cet affaiblissement est précisément la variable cherchée.

Dans les lignes qui suivent est exposée une méthode qui part des données pratiques et qui s'applique, en principe, sans restriction à n'importe quel cas de filtre, pourvu qu'il soit réalisé avec des cellules homogènes.

Avant d'aborder le calcul, il faut préciser la signification des notations qui seront employées :

E : tension qui apparaît aux bornes d'un circuit oscillant lorsque la fréquence propre du circuit correspond à la fréquence incidente. Si e est la valeur de la tension produite dans le circuit par la fréquence incidente :

$$E = e Q;$$

U_e ; U_i ; U_o : tensions mesurées à l'entrée (primaire) ou à la sortie, aux sommets et dans les creux des circuits surcouplés ou du filtre :

$$U_s = E/2;$$

$$U_o = \frac{EK}{K^2 + 1} \approx \frac{E}{K} \text{ pour } K \gg 1;$$

u : tension relevée à la sortie du filtre lorsque la fréquence de l'excitation tombe dans la zone d'atténuation; le quotient U_o/u représente l'atténuation du filtre pour cette fréquence;

f_o : fréquence médiane du filtre, qui correspond au milieu géométrique de la bande passante (zone de transmission). Pour les calculs de dégrossissage, elle peut être confondue avec la fréquence nominale;

Ω : zone de transmission définie par les deux fréquences extrêmes f_1 et f_2 , relevées au niveau des creux (U_o) d'un filtre non chargé :

$$f_o = \sqrt{f_1 f_2};$$

Δf : correspond à un écart entre la fréquence incidente et f_o ; $2 \Delta f$ désignera des écarts supérieurs à Ω ;

F : facteur de forme du filtre, défini par le quotient $2 \Delta f / \Omega$. Dans cet exposé, $2 \Delta f$, employé en corrélation avec F , correspondra à un écart des fréquences qui détermine un affaiblissement de 60 dB;

k : coefficient de couplage dont la valeur peut être déterminée avec une approximation suffisante par le rapport

$$\Omega / 1,4 f_o. \text{ Pour } K \gg 1, \text{ la distance entre}$$

les sommets de la courbe $u = g(2 \Delta f / f_o)$ peut être considérée comme égale à $K = kQ$, d'où (fig. 2) $K = \Omega / 1,4 f_o$ et $k = \Omega / 1,4 f_o$;

K : couplage relatif entre deux circuits accordés sur la même fréquence: $K = kQ$;

K_f : couplage relatif apparent du filtre : $K_f = 2 K / n$;

n : nombre de circuits (cellules) d'un filtre;

δ : pertes d'insertion à la fréquence f_o d'un filtre en état de marche alimenté par une source idéale d'impédance ρ . Ces pertes sont approximativement, en népers :

$$\delta \approx \frac{n f_o}{Q \Omega}.$$

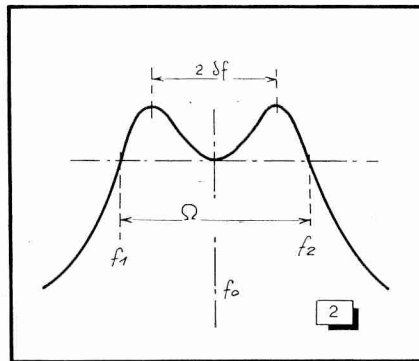


Fig. 2. — Courbe représentative de deux circuits surcouplés. Pour $K \gg 1$, on a : $2 \Delta f \approx K f_o / Q$ et $\Omega \approx 1,4 K f_o / Q$.

La constitution d'un filtre

Par définition, un tel filtre comporte plusieurs circuits homogènes couplés entre eux.

Pour la commodité et la stabilité, les constructeurs ont adopté, dans la majorité des cas, le couplage par une capacité en tête des circuits. Les raisons qui plaident en faveur de ce procédé sont les suivantes : la valeur du condensateur de couplage peut être déterminée avec facilité; elle peut être réalisée et reproduite industriellement avec une grande précision; la construction et la disposition des éléments assurent un câblage facile et une grande stabilité mécanique; les retouches pendant la mise au point sont aisées.

De plus, il est relativement facile de construire un bobinage sans fuites notables. Par contre, il n'est pas toujours possible d'éviter toute capacité entre les éléments d'un montage, souvent très serré à la suite du manque de place. Dans le cas d'un couplage inductif, cette capacité perturberait le fonctionnement de l'ensemble, tandis que, pour le couplage par capacité en tête, elle s'ajoute à la valeur du condensateur de couplage;

il est facile d'assurer un fonctionnement correct en tenant compte de ce fait pour la détermination de sa valeur.

En examinant le filtre représenté par la figure 1, on constate qu'il est constitué par deux sortes de circuits : les extérieurs, qui sont toujours deux et n'ont chacun qu'un seul condensateur de couplage en tête, et les intermédiaires, qui ont chacun deux condensateurs de couplage.

Pour conserver l'homogénéité de l'ensemble, on adopte la même valeur de couplage pour tous les circuits. Cela oblige à utiliser, pour l'accord des circuits extérieurs, des condensateurs ayant la moitié de la capacité de ceux qui accordent les circuits intermédiaires. Comme tous les circuits doivent être accordés sur la même fréquence, la valeur de l'auto-induction des circuits intermédiaires devra être la moitié de celle des circuits extérieurs.

Désignons par L la valeur de l'auto-induction des circuits intermédiaires, par C la valeur de capacité qui les accorde, et par C_k la valeur de la capacité de couplage.

Le filtre de n circuits se présentera comme un ensemble de deux bobines de valeur $2L$, deux condensateurs de valeur $C/2$, de $n-2$ bobines de valeur L , de $n-2$ condensateurs de valeur C et de $n-1$ condensateurs de valeur C_k . Cet ensemble sera défini électriquement lorsque les valeurs L , C et C_k seront connues.

Si le filtre est suivi par des éléments dont l'impédance propre est inférieure à celle du filtre, s'il s'agit de diminuer l'amortissement apporté par ces éléments ou de les adapter à travers le filtre, une prise ou un secondaire dans les circuits extérieurs sont employés conformément à la technique classique de l'adaptation et en tenant compte de ce qui sera dit au sujet de l'impédance propre d'un filtre.

Comme règle générale, les circuits doivent être mis à l'abri des variations d'humidité ambiante dans une enceinte étanche et disposés de façon à éviter une transmission d'énergie entre l'entrée et la sortie.

La valeur de C et de L

Deux considérations doivent retenir l'attention du constructeur : 1) l'impédance d'un filtre, lorsqu'elle est plus forte, peut être adaptée d'une façon simple aux charges extérieures; ce n'est donc pas la valeur Z_o qui doit servir de paramètre au rapport L/C ; 2) la valeur de C_k n'étant qu'une fraction de C , il faut choisir ce dernier suffisamment grand pour que C_k soit réalisable industriellement avec une précision suffisante. Il est cependant possible d'augmenter la valeur de C_k pour un couplage donné en effectuant la liaison entre les circuits non pas en tête, mais sur des fractions de bobines.

A l'inverse des filtres classiques à deux circuits, des faibles variations des capacités extérieures n'affectent que très peu l'accord du filtre, car elles agissent uniquement sur les circuits extérieurs, qui sont plus amortis que les intermédiaires. La valeur de C est donc beaucoup moins tributaire des capacités du montage et de leurs variations dans les filtres à circuits multiples.

Le choix de C sera dicté en partie par la valeur que ce choix impose à C_k et en partie, comme en général une bonne surtension est souhaitable, par le rapport $C/L=f(Q)$, c'est-à-dire par la valeur de capacité à laquelle, avec la bobine correspondante, la surtension passe par un maximum.

Ayant choisi la valeur de C , on trouve L d'après l'égalité :

$$L = \frac{25.10^9}{f^2 C} \quad [1-II]$$

(L en μH ; f en kHz ; C en pF .)

La capacité qui accorde les circuits intérieurs a donc la valeur

$$C = C_2 + 2 C_k$$

car les deux condensateurs de couplage s'ajoutent au condensateur d'accord C_2 [2].

Pour les circuits extérieurs, il faut tenir compte, en plus du condensateur de couplage, de la capacité des éléments de montage associés au filtre. En désignant par C_E et C_S ces capacités à l'entrée et à la sortie, on trouve les valeurs comme suit : à l'entrée :

$$C_{1E} = C/2 - C_k - C_E$$

et à la sortie

$C_{1S} = C/2 - C_k - C_S$, C_{1E} et C_{1S} étant la valeur des condensateurs.

Le condensateur C_k dépend de la bande passante, et sa valeur est discutée au chapitre suivant.

Calcul du couplage

La zone de transmission, ou bande passante, d'un filtre dépend du couplage entre les circuits. Pour trouver la valeur du couplage, on se base sur ce qui est connu de deux circuits couplés.

Deux circuits accordés sur la même fréquence f_0 , ayant un couplage relatif $K > 1$, ont une courbe représentative à deux sommets avec un creux à f_0 (fig. 2).

L'écart entre les sommets est

$$2\delta f = f_0 \sqrt{\frac{K^2 - 1}{Q}}$$

et pour $K \geq 1$:

$$2\delta f = f_0 K/Q,$$

avec $K = kQ$. Le coefficient de couplage k pour ces deux circuits est :

$$k = 2 \delta f / f_0 \quad [1-III].$$

On considère comme bande passante d'un filtre l'écart entre les fréquences f_1 et f_2 qui correspondent aux points extérieurs de la courbe de la figure 2 au niveau du creux. On désignera l'intervalle $f_2 - f_1$ par Ω . Quelle que soit la valeur de K ou de f_0 , on a toujours :

$$\Omega = 1,4 \, 2 \delta f. \quad [2-III].$$

Cette relation permet de calculer le coefficient de couplage, en connaissant f_0 et Ω :

$$k = \Omega / 1,4 f_0. \quad [3-III].$$

Dans un amplificateur classique utilisant des bobinages à deux circuits couplés, séparés par des lampes, les courbes de chaque couple se superposent et leurs ordonnées, exprimées en décibels, s'ajoutent. La raideur des flancs est accentuée, mais aussi la différence de niveau entre les sommets et les creux.

Pour les circuits couplés en chaîne, comme c'est le cas dans les filtres à circuits multiples, chaque circuit ajouté au couple initial absorbe de l'énergie. Cette absorption équivaut à l'introduction d'une résistance de pertes dans le couple initial, et réduit ainsi sa surtension Q — donc le couplage relatif.

Mais l'absorption de l'énergie est à son maximum à la fréquence f_0 . La résistance introduite est donc elle-même une variable dont la valeur diminue avec son éloignement de f_0 . Le couple initial n'est amorti qu'au voisinage de f_0 , c'est-à-dire dans le domaine de la bande transmise, tandis que la raideur des flancs de la courbe se trouve accentuée par l'adjonction des nouveaux circuits qui, à la limite, oscillent comme des circuits libres.

L'amortissement apporté à la paire initiale par chaque nouveau couple de circuits réduit l'ondulation, qui est une fonction de K . Il est commode, pour l'évaluation de l'ondulation et de la forme du sommet, d'introduire, en plus du couplage relatif entre les circuits K , la notion du couplage relatif du filtre, qui sera exprimé par l'égalité :

$$K_f = 2 K/n, \quad [4-III]$$

dans laquelle n est le nombre des circuits du filtre. La grandeur K_f est donc le rapport du couplage relatif entre les circuits au nombre de couples que contient le filtre complet.

On verra par la suite que K_f est un critérium commode pour apprécier la possibilité de réalisation d'un filtre en fonction de la qualité des éléments disponibles.

Connaissant la valeur du coefficient k , on est à même d'évaluer les dimensions convenables de C et de C_k . En admettant, pour la capacité extérieure, la valeur $C/2$, on a :

$$C_k = k \sqrt{C \cdot C/2},$$

soit :

$$C_k = 0,7 kC \quad [5-III].$$

On notera que, ni la bande transmise, ni le coefficient de couplage qui la détermine, ne dépendent de la surtension des circuits ou du rapport L/C . La première intervient surtout pour l'ondulation et les pertes d'insertion. Le second agit sur l'impédance du filtre.

Le nombre des circuits

Le nombre des circuits n est, en premier lieu, une fonction du facteur de

forme F . D'autres considérations peuvent également entrer en ligne de compte. Les pertes d'insertion et l'ondulation pour un bobinage donné dépendent de n .

La connaissance de ces faits permet, après un calcul préalable, de fixer les limites d'une performance compatible avec la qualité des circuits utilisés, et d'apporter au projet les améliorations ou les modifications nécessaires avant la mise au point pratique; mais c'est le facteur de forme F qui sert, en premier lieu, à déterminer le nombre des circuits n .

La méthode adoptée reprend comme départ les caractéristiques de deux circuits couplés. Leur courbe représentative porte en abscisses

$$x = 2 \Delta f / f_0,$$

et en ordonnées le rapport de la tension pour $x=0$ à la tension correspondant à $x \neq 0$; ce rapport est, généralement, exprimé en décibels.

Rappelons que, pour deux circuits fortement couplés, une augmentation de couplage relatif modifie à peine la pente des flancs de la courbe dans la partie extérieure à Ω .

L'équation générale qui définit le rapport de la tension E_0 à la tension u pour une fréquence $f_0 \pm \Delta f$ s'écrit :

$$\frac{E_0}{u} = \frac{\sqrt{x^2 - 2x^2(K^2 - 1) + (1 + K^2)^2}}{K} \quad [1-IV].$$

Trois transformations s'imposent pour l'utilisation de cette équation :

- 1) Le remplacement de E_0 par U_0 ;
- 2) La prise en considération de l'amortissement « selectif » entraîné par l'adjonction des circuits supplémentaires;
- 3) L'introduction, sous le radical, du facteur de forme comme variable.

Pour le premier point, il suffit de multiplier l'équation 1-IV par $K/(K^2 + 1)$, car $U_0 = EK/(K^2 + 1)$. Quant à l'incidence des circuits supplémentaires, elle se manifeste par une réduction de l'ondulation et ramène le niveau de référence au niveau du creux, à l'ondulation près.

Il est facile de voir que la multiplication par $K/(K^2 + 1)$ tient compte de cette incidence.

Pour le troisième point, considérons que

$$Q\Omega/f_0 = 1,4 \sqrt{K^2 - 1}$$

et que le désaccord $2 \Delta f / f_0$ correspond, par définition, à $Q\Omega/f_0$, lorsque l'atténuation atteint 60 dB. Or,

$$Q\Omega/f_0 = 1,4 F \sqrt{K^2 - 1} \quad [2-IV].$$

L'égalité 1-IV peut s'écrire :

$$U_0/u = \frac{\sqrt{x^2 - 2x^2(K^2 - 1) + (K^2 + 1)^2}}{K^2 + 1} \quad [3-IV].$$

En négligeant les membres des puissances inférieures, on arrive à l'expression simplifiée

$$U_0/u = x^2/(K^2 + 1)$$

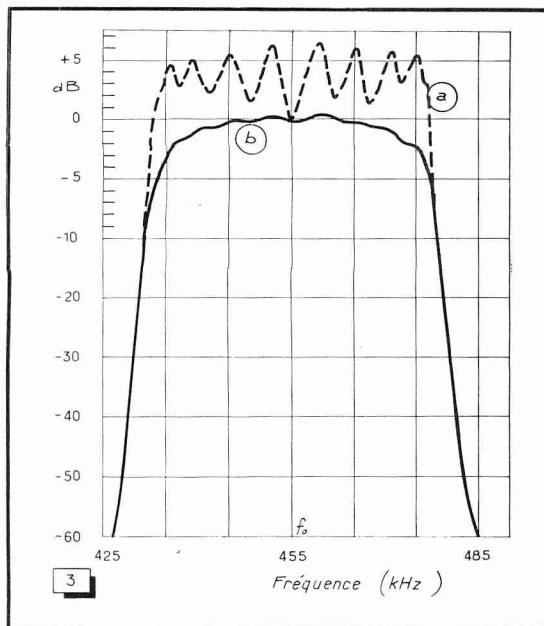


Fig. 3. — Courbe d'un filtre à douze circuits : a) sans charge ; b) normalement chargé : $K_f = 2,85$; $F = 1,35$.



préconisée par FELDTKELLER [2]. En remplaçant x par sa valeur donnée par l'égalité 2-IV, on obtient :

$$\frac{U_0}{u} = 2F^2 \frac{K^2 - 1}{K^2 + 1} \quad [4-IV].$$

Dans cette expression, la fraction $(K^2 - 1)/(K^2 + 1)$ tend vers l'unité avec l'augmentation de K et, à la limite, la partie droite devient $2F^2$. Il est donc possible de déterminer, à l'aide du facteur de forme, l'atténuation d'une paire de circuits pour l'écart de fréquences ΩF qui correspond à l'atténuation de 60 dB dans le filtre terminé.

Si l'on admet que pour des écarts importants entre f_0 et la fréquence incidente, chaque circuit d'un filtre oscille librement, il est possible de calculer le nombre des couples pour un facteur de forme donné à l'aide de l'égalité :

$$\frac{n}{2} = \frac{60}{20 \log U/u} \quad [5-IV].$$

De toute évidence, il ne s'agit que de la limite inférieure pour ce nombre, car les simplifications et, plus encore, les imperfections matérielles inévitables, telles que la dispersion des valeurs des éléments, la variation de l'accord, etc., obligent à augmenter la quantité trouvée dans le rapport de 1,2.

Ici, il faut ouvrir une parenthèse sur la définition exacte du facteur de forme F . Dans les cahiers des charges, il est considéré comme le rapport des bandes passantes à 60 et à 6 dB. La méthode exposée ci-dessus a cependant adopté comme zone de transmission Ω l'écart entre les fréquences au niveau du creux d'un filtre non chargé. Lorsque le filtre est chargé normalement, Ω se

retrouve à un affaiblissement d'environ -6 dB. La définition de la charge normale est donnée dans le chapitre suivant.

La figure 3 montre les courbes du même filtre sans charge et chargé. On constate que la largeur de la bande passante à -6 dB varie avec la charge, qui agit sur la forme du sommet. En pratique, cette variation n'est qu'une fraction de la sécurité qu'il faut prévoir pour compenser la dispersion des valeurs et la dérive thermique. Les considérations ci-dessus sont valables pour tous les cas dans lesquels $K_f > 1$.

Lorsque $K \leq 1$, le sommet du filtre devient d'autant plus convexe que K_f est petit. Les points de référence situés à l'origine au niveau du creux de la courbe initiale se déplacent vers le bas, quelle que soit la charge.

La base physique qui a servi à la définition de Ω perd son sens, ce qui n'empêche pas de réaliser des filtres avec un $K_f < 1$ en acceptant un nombre de circuits plus élevé et des pertes d'insertion plus grandes pour un facteur de forme donné.

Un exemple d'une telle réalisation est donné dans la figure 4. Elle représente la courbe d'un filtre dont la fréquence nominale f_0 est de 1500 kHz. Le nombre de circuits est de 12 et $K_f = 0,9$.

L'augmentation du nombre de circuits dans le dessin d'améliorer le facteur de forme diminue la valeur de K_f . Or, lorsque $K_f < 1$, toute diminution de K_f détériore le facteur de forme. Il y a donc une limite physique à la réalisation des filtres à circuits multiples, qui dépend de la valeur de K_f , ainsi que des charges extérieures. En pratique, il est difficile

d'obtenir un résultat intéressant au-dessous de $K_f = 0,8$, et les cas qui correspondent aux rapports Ω/f_0 et aux facteurs de forme faibles (k petit et n grand) trouvent une solution plus rationnelle dans les filtres à quartz.

L'impédance, l'ondulation et la charge

L'impédance Z_0 d'un filtre est généralement définie par l'égalité :

$$Z_f = \sqrt{Z_0 Z_{cc}}, \quad [1-V]$$

Z_0 étant la valeur mesurée avec sortie ouverte et Z_{cc} la valeur avec sortie court-circuitée.

Dans le cas des circuits surcouplés, cette valeur est, comme on le verra, plus ou moins académique. Il est cependant utile de pouvoir évaluer Z_f d'avance, ne serait-ce que d'une façon approchée, pour apprécier la répercussion sur l'allure de la courbe des résistances qui encadrent le filtre.

La formule qui permet de connaître avec une approximation suffisante la valeur Z_f est empruntée à la théorie des circuits couplés. Si l'on admet que l'action des cellules intermédiaires est négligeable, on peut se servir de l'égalité :

$$Z_f \approx \frac{QK}{\omega C_1 (K^2 + 1)} \quad [2-V].$$

Pour $K \gg 1$:

$$Z_f \approx \frac{Q}{\omega C_1 K} \approx \frac{1,4}{\omega C_k} \quad [3-V].$$

En pratique, la dispersion des valeurs de C_k et les écarts inévitables de la fréquence propre des circuits par rapport à f_0 introduisent des erreurs telles que l'approximation obtenue par l'égalité 3-V s'avère largement suffisante.

L'incidence de la charge aux bornes d'un filtre est mise en évidence par la figure 3.

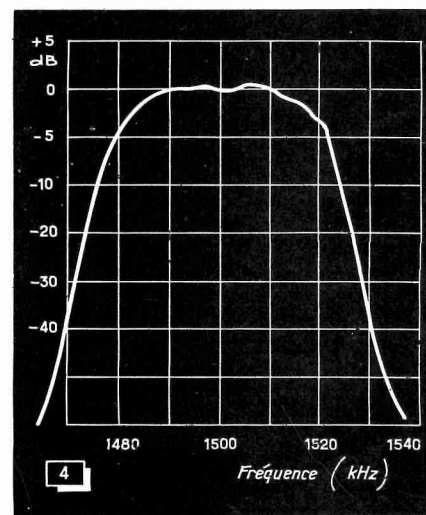


Fig. 4. — Courbe d'un filtre ayant $K < 1$ et $F = 1,7$ pour douze circuits ; $f_0 = 1500$ kHz.

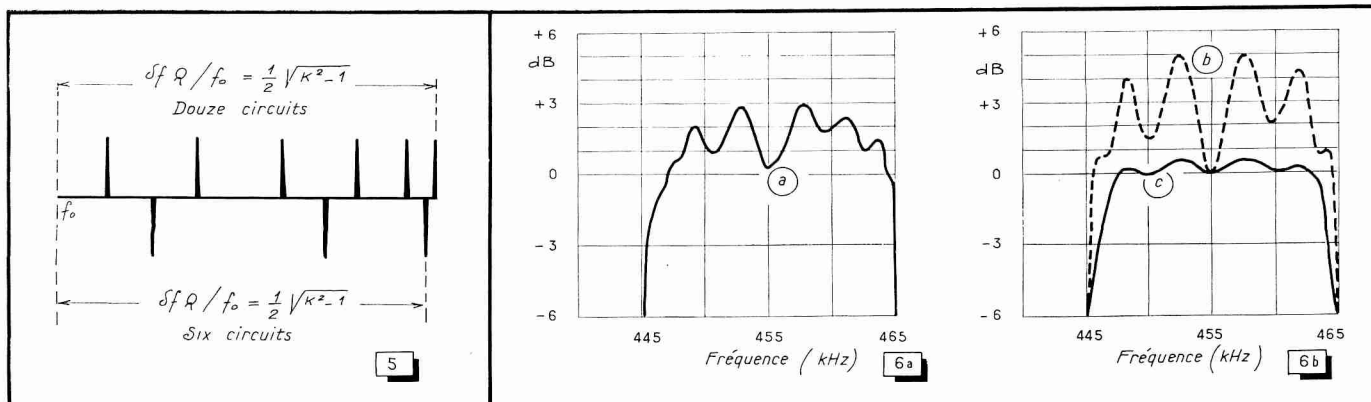


Fig. 5. — Distribution des sommets d'ondulation dans un filtre parfait. Le dessin représente la moitié de la courbe, qui est symétrique par rapport à f_0 .

Fig. 6. — Courbes comparatives de filtres à douze et six circuits : a) filtre à douze circuits : $K_f = 1,25$; $F = 1,35$; b) filtre à six circuits sans charge ; c) le même chargé : $K_f = 2,5$; $F = 2,3$. Ces filtres ont tous la même bande passante.

Les courbes d'un filtre sur 455 kHz ayant $\Omega = \pm 20$ kHz et constitué par douze circuits, sont relevées en *a* sans charge ($R > 10 Z_f$) et en *b* chargé à l'entrée et à la sortie par des résistances qui correspondent à l'impédance calculée. La comparaison de ces courbes enseigne que l'amortissement extérieur a pour conséquence la réduction de l'ondulation et l'abaissement du niveau des extrémités de la bande passante. La raideur des flancs dans le cas des filtres qui satisfont à la condition $2K/n > 1$ et pour $R \geq Z_f$, reste, pratiquement, inchangée.

Cependant, l'abaissement des extrémités de la zone de transmission est susceptible de produire un rétrécissement apparent de Ω , pour un affaiblissement donné. Un tel rétrécissement augmente la valeur de F .

Dans les nombreux cas où il ne s'agit de transmettre que des tensions, il n'est pas indispensable d'associer le filtre à des résistances égales à Z_f . Le taux d'ondulation peut servir comme base et indiquer la voie à suivre. On peut évaluer, en première approximation, l'ondulation en fonction de K_f . Elle correspondrait à celle d'une paire de circuits ayant pour couplage relatif la valeur K_f . De toute évidence, il s'agit de la valeur moyenne d'ondulation, car les différentes alternances n'ont, ni le même écart entre U_s et U_0 , ni le même niveau de référence en raison de la convexité de la courbe. Il faut remarquer que, pour certains cas particuliers d'adaptation de charge, la convexité peut être réduite à très peu de choses près.

Les écarts entre la fréquence propre des circuits et f_0 ainsi que la dispersion des valeurs de C_k accentuent l'ondulation et déplacent les sommets jusqu'à provoquer l'effacement des sommets extérieurs.

On sait que la distribution des sommets suit la loi du cosinus. Les sommets

sont beaucoup plus rapprochés aux extrémités de la zone de transmission qu'en son milieu. C'est donc aux extrémités que se produit l'effacement des sommets dans les filtres constitués par un grand nombre de circuits. La disposition des sommets dans un filtre à six et à douze circuits est représentée par la figure 5.

En comparant la figure 6 avec la figure 3, on se rend compte de l'évolution de l'ondulation en fonction de K_f . En 6a, on voit la courbe d'un filtre ayant le même nombre de circuits, et de circuits identiques que le filtre de la figure 3. La différence réside uniquement dans la bande passante qui définit le couplage relatif K . Celui-ci passe de 17,5 à 7,5. Dans le cas de la figure 3, on a : $K_{f1} = 2 K/n = 2,85$; pour la figure 6a : $K_{f2} = 1,25$. Les ondulations correspondantes sont en moyenne de 4 et 0,3 dB.

Les impédances calculées pour les deux cas sont de 23 k Ω et de 55 k Ω . Tandis que dans le premier cas une utilisation du filtre sans résistances de charge est manifestement impossible, dans le second cas, on a intérêt à éviter d'amortir le filtre, car même une résistance $R \gg Z_s$ provoquerait la convexité du sommet.

Les courbes *b* et *c* de la figure 6 confirment cette constatation. En *b* est figurée la courbe d'un filtre constitué par six circuits semblables à ceux du filtre en *a*. Le couplage K_{f3} passe par conséquent à $2 K_{f2}$ et équivaut sensiblement au K_{f1} .

On voit qu'à la suite du nombre réduit de circuits, les sommets sont mieux détachés et l'ondulation plus proche de la valeur calculée. L'utilisation sans charge n'est plus possible. La figure 6c représente la courbe d'un filtre suivant *b*, mais chargé à l'entrée et à la sortie par des résistances de 56 k Ω . L'ondulation est ramenée à une valeur accepta-

ble, mais les extrémités de la zone de transmission sont nettement arrondies.

Dans les cas de filtres ayant $K_f > 1,5$ on est obligé d'amortir l'entrée et/ou la sortie par des résistances capables de ramener l'ondulation excessive à une valeur convenable.

Une autre solution serait la diminution de la surtension des circuits, qui entraîne une diminution correspondante du couplage relatif. Dans ce cas, les pertes d'insertion, qui sont inversement proportionnelles à la qualité des circuits, augmentent dans le même rapport.

La solution adéquate dépend de la destination du filtre et, en particulier, de son utilisation pour la transmission des tensions ou des puissances.

On peut conclure, au sujet de l'ondulation, qu'elle dépend de $K_f = 2 kQ/n$ et par conséquent de la surtension Q , du coefficient de couplage k , donc de la bande passante relative, et du nombre des circuits n . Si l'on considère que k est fixé par la bande transmise et n par le facteur de forme, il ne reste que Q comme variable indépendante dans les limites fixées par la condition $K_f > 1$ et la qualité maximale qu'il est possible d'obtenir avec les circuits employés.

Pertes d'insertion

Il existe chez les théoriciens purs une tendance à l'assimilation de la notion des pertes d'insertion causées par un filtre à celles que provoquent les lignes et les câbles. Si cette assimilation se justifie sur le plan de l'étude abstraite, elle risque de produire en pratique des résultats sans rapport avec les valeurs réelles. La différence entre un filtre passe-bande et une ligne ne réside pas seulement dans la performance et le but recherché, mais aussi dans la différence entre les éléments constitutifs et l'im-

portance de la dispersion de leurs valeurs.

La méthode dérivée des lignes donne comme pertes d'insertion (en dB) le rapport :

$$\delta = 10 \log P_E/P_S \quad [1-VI]$$

avec

$$P_E = E^2/4R_E \text{ et } P_S = U_o^2/R_S.$$

La mesure s'effectue suivant la figure 7 sur un filtre chargé par ses résistances nominales (transformées ou non suivant le cas). On appelle :

E la tension d'un générateur idéal;

ρ la résistance nominale d'entrée;

R_S la résistance à la sortie;

U_E et U_o les tensions d'entrée et de sortie mesurées aux bornes correspondantes du filtre.

La résistance du filtre — transformée en cas de besoin — est supposée égale aux résistances d'attaque et de charge.

Comme il a été démontré dans le chapitre précédent, cette supposition n'est pas nécessairement valable dans le cas où le filtre transmet des tensions.

On peut, alors, considérer le filtre, y compris les résistances d'amortissement éventuelles, comme un transformateur placé entre des impédances infinies. Par exemple : la plaque et la grille de deux lampes. Les pertes d'insertion représentent dans ce cas le rapport des tensions U_E et U_o et valent, exprimées en décibels :

$$\delta = 20 \log U_E/U_o. \quad [2-VI].$$

On ne voit pas bien la raison qui pousserait à traiter un filtre à circuits multiples transmettant des tensions plutôt comme une ligne que comme un filtre classique à deux circuits, genre F. I. ou autre. En prenant comme exemple un tel filtre situé entre la plaque d'une lampe et la grille de l'autre, on arrive à la conclusion que pour celui-ci, aussi bien que pour un filtre à circuits multiples, les seules valeurs importantes sont : a) la tension sur la grille de la première lampe, qui, avec la pente, détermine la valeur de U_E ; b) la tension sur la grille de la seconde lampe, qui est U_o .

Cette dernière est le résultat de l'amplification de la première lampe, associée à l'impédance du filtre, et dont se retranchent les pertes d'insertion.

En calculant une chaîne d'amplification sélective constituée par plusieurs étages comprenant des filtres à deux circuits — amortis ou non — on considère que les résistances éventuelles, nécessaires à l'obtention d'une courbe déterminée, font partie intégrante de chaque filtre.

Sans se préoccuper des pertes d'insertion, on prend comme base l'amplification du tandem tube-filtre, exprimée par le rapport des tensions à la grille de la lampe et à la sortie du filtre.

Les pertes d'insertion dans un filtre à circuits multiples sont plus importantes. On ne peut plus les négliger et il est

commode de les exprimer par l'égalité [2-VI] en éliminant ainsi les variations qui pourraient venir de la lampe. Il semble logique de généraliser ce procédé en l'étendant aux filtres chargés et de définir les pertes d'insertion comme suit :

$$\delta = 10 \log U_E^2 R_S / U_o^2 \rho \quad [3-VI].$$

Les pertes sont liées au facteur de forme par le nombre des circuits, à la bande passante (couplage) par le rapport f_o/Ω et à la qualité des circuits par la surtension Q . Les deux premiers facteurs sont normalement contrôlés sur chaque filtre à la sortie de la fabrication. Une vérification de la valeur des pertes d'insertion permet, en plus, de s'assurer que la qualité des circuits utilisés est conforme aux normes.

Dans une réalisation industrielle entrent en compte, d'une part la dispersion des valeurs des éléments constitutifs, qui dépend des normes fixées pour les pièces détachées, et d'autre part, les différences, si faibles soient-elles, entre la fréquence nominale et les fréquences propres des circuits, différences que l'on trouve dans un filtre terminé en dépit de toutes les précautions prises au moment de l'accord.

Ces faits suffisent pour motiver le choix pour les filtres d'une méthode de mesure différente de celle qui est appliquée aux lignes. Dans la pratique, il est indispensable de fixer avec précision la fréquence sur laquelle se fera la mesure,

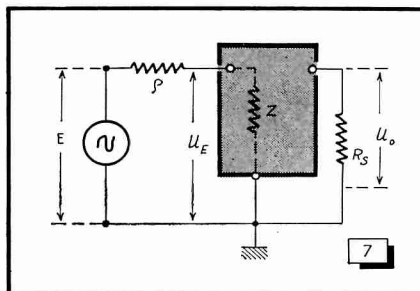


Fig. 7. — Montage pour la détermination des pertes d'un filtre.

car le résultat peut varier considérablement dans les limites de la zone de transmission.

Pour avoir une idée sur l'ordre de grandeur des pertes, il est commode de se servir de l'égalité « passe-partout » :

$$\delta(\text{en dB}) = \frac{8,7 n f_o}{Q\Omega} \quad [4-VI].$$

Dans cette égalité, le coefficient 8,7 peut être omis, si les pertes peuvent être exprimées en népers à la place des décibels.

Il est possible de simplifier l'égalité [4-VI] par l'introduction de l'expression [3-III] sous la forme $f_o/\Omega = 0,7/k$ et en remplaçant kQ par K . On obtient :

$$\delta(\text{en dB}) = 6,1 n/K. \quad [5-VI].$$

En établissant le plan d'un filtre, il faut tenir compte non seulement de l'accroissement des pertes par la dispersion de l'accord, mais aussi par la diminution de la qualité des circuits avec l'augmentation de la température.

La dérive thermique

Comme il a été dit dans le chapitre consacré à la constitution des filtres, une enceinte étanche est indiquée dans la majorité des cas.

On peut donc faire abstraction des variations d'humidité ambiante et ne se préoccuper, sur le plan climatique, que des variations de température auxquelles sera soumis le filtre.

La fréquence de tout ensemble constitué par des condensateurs et des bobines dérive, en fonction de la température, d'une valeur Δf . Lorsque les écarts de température auxquels doit être soumis l'ensemble sont importants, le déplacement de f_o et la déformation de la courbe peuvent déplacer Ω en dehors des limites assignées par le cahier des charges. Il est, par conséquent, indispensable de connaître en détail les éléments qui déterminent ces variations.

En ce qui concerne les condensateurs, leur dérive propre, qui peut être assimilée à une droite pour des faibles écarts de température, devient une courbe lorsque l'intervalle considéré est important. Pour des raisons de stabilité, d'encombrement et de qualité, les filtres sont équipés de condensateurs « céramique » ou au mica. Il faut essayer de réduire la dérive thermique des circuits en choisissant des condensateurs ayant des coefficients thermiques appropriés. Cependant, la dispersion et la non-linéarité pour les écarts importants de température rendent aléatoire la compensation totale.

En plus de la dérive thermique, il faut prendre en considération les modifications (réelles ou apparentes) de la largeur de bande passante avec la température. Ces modifications peuvent provenir, d'une part de la variation de la capacité des condensateurs de couplage, et d'autre part d'une diminution de la surtension des circuits aux températures élevées. Cette diminution détermine l'affaiblissement du couplage relatif, qui se manifeste par un rétrécissement de la bande passante, ainsi que par une augmentation des pertes.

Par conséquent, il y a intérêt à employer, comme capacité de couplage, des condensateurs à coefficient $\Delta C/C = f(t_o)$ positif. Cette pratique permet de compenser en partie la diminution du couplage.

La dérive thermique des bobines est plus complexe en forme et en valeur. Dans la majorité des cas, il n'est pas possible d'utiliser des circuits entièrement sur ferrite à cause de la baisse de qualité aux températures élevées. Les

circuits en fer divisé sont trop encombrants et ont trop de fuites. La solution qui paraît la plus logique pour l'instant est l'emploi d'ensembles mixtes comportant un noyau central en fer divisé et une enceinte extérieure en ferrite.

On obtient ainsi des circuits magnétiques petits, sans fuites et conservant leur qualité jusqu'aux températures élevées. La dérive de ces circuits peut être inférieure à $3 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$. Comme l'indique la figure 8, les circuits ont une structure

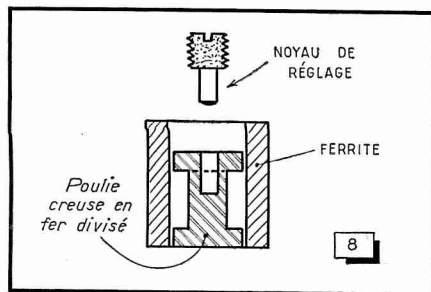


Fig. 8. — Coupe d'un noyau à entrefer concentrique et matériaux magnétiques mixtes : ferrite et fer divisé; 1) enceinte en ferrite; 2) poulie creuse en fer divisé; 3) noyau de réglage.

concentrique. Leur variation avec la température est la somme de plusieurs facteurs, qui peuvent être de signes opposés et, de surcroît, non linéaires.

Les principaux facteurs sont :

a) Le coefficient thermique de la matière magnétique; pour le noyau central, il peut être négatif ou positif suivant la qualité et l'isolement de la poulie de fer; pour la partie en ferrite il est toujours positif;

b) Le coefficient thermique dû à l'imprégnation de la bobine. Il est positif et, suivant le rapport entre la capacité résiduelle et la capacité totale qui accorde le circuit, plus ou moins grand;

c) La variation de l'entrefer concentrique due aux dilatations inégales du noyau et de l'enceinte. Cette variation est négative et, généralement, non

linéaire. Le signe des variations dans ce qui précède a été indiqué pour ΔC et ΔL . Pour la fréquence, ce signe doit être inversé.

De tout ce qui précède, il est facile de conclure que la dérive thermique ne sera linéaire que dans des cas exceptionnels. Une compensation éventuelle est autant une affaire de calcul que de mise au point pratique. Il n'est possible de l'effectuer à coup sûr qu'après une série de mesures sur plusieurs maquettes. La valeur d'une telle compensation ne peut être jugée définitivement que sur un nombre important de pièces fabriquées industriellement, et rares sont les cas dans lesquels peut être évitée une correction ultérieure.

Il semble donc préférable, lorsqu'il ne s'agit pas de très fortes quantités, de mettre tout en œuvre pour limiter les variations des circuits en sélectionnant judicieusement les éléments et en améliorant le facteur de forme de façon à créer une marge de sécurité suffisante. Il est, souvent, commode de décaler la fréquence d'accord par rapport à f_0 suivant que la dérive est plus forte au froid ou au chaud, pour rester dans les limites prescrites par le cahier des charges.

Pour conclure, voici un exemple de calcul qui indique la marche à suivre en partant d'un cahier des charges. Supposons que celui-ci demande un filtre sur 400 kHz (f_0) ayant une bande de ± 20 kHz à 6 dB (Ω) et de ± 30 kHz à 60 dB (d'où $F=1,5$). Ces performances doivent être assurées entre -40° et $+80^\circ$ C.

L'impédance d'entrée est de 50 Ω ; celle de sortie n'est pas imposée, mais la capacité des éléments extérieurs est de 10 pF. Les pertes d'insertion ne doivent pas dépasser 6 dB et l'ondulation ± 1 dB.

a) Le coefficient de couplage sera :

$$k = \frac{40}{1,4400} \approx 0,07;$$

b) La surtension maximale avec les circuits magnétiques utilisés a été trouvée égale à 200 avec une capacité de 500 pF, d'où :

$$C_k = 0,07 \cdot 0,7 \cdot 500 = 24,5 \text{ pF.}$$

Pour avoir un coefficient de sécurité suffisant, on adopte $C_k = 27$ pF et $C_2 = 470$ pF. La capacité d'accord sera donc de 524 pF et la valeur des bobines intérieures de

$$L_2 = 25 \cdot 10^3 / 400^2 \cdot 524 \approx 300 \mu\text{H};$$

c) Les circuits extérieurs auront à l'entrée un condensateur de 270 pF et une bobine d'environ 550 μH qui comportera un secondaire transformant l'impédance en 50 Ω . A la sortie, on utilisera le même condensateur mais une bobine d'environ 520 μH pour pouvoir compenser la capacité extérieure. De toute évidence, toutes les bobines sont réglables;

d) Pour connaître le rapport de transformation, il faut calculer l'impédance du filtre :

$$Z = 1,4 \cdot 10^3 / 25 \cdot 27 \approx 20 \text{ k}\Omega,$$

d'où

$$N_{pr}/N_{sec} = \sqrt{20 \cdot 10^3 / 50} = 20 \text{ N}_{sec}$$

(N = nombre de spires);

e) Le nombre de circuits est déterminé par $n = 2 \cdot 60 / 20 \log 2 F^2 \approx 9,4$. Pour tenir compte du coefficient de sécurité appliqué à Ω , de la dispersion des éléments et de la dérive thermique, on utilisera douze circuits;

f) Pour les pertes d'insertion et l'ondulation, il faut connaître le coefficient de couplage relatif :

$$K = 0,07 \cdot 200 = 14,$$

d'où :

$$\delta = 6,1 \cdot 12 / 14 = 5,2 \text{ dB et } K_f = 2,3.$$

Une charge est indispensable. Elle est prévue à l'entrée. On définira sur la maquette la résistance maximale qui ramène l'ondulation à une valeur acceptable, sans trop arrondir le sommet de la courbe, ainsi que les retouches éventuelles aux éléments constitutifs.

J. GOUREVITCH

BIBLIOGRAPHIE

- [1] P. David : « Filtres électriques »;
- [2] Feldtkeller : « Hochfrequenz-Bandfilter »;
- [3] J. Gourevitch : « Le filtre à circuits multiples », *Toute la Radio* N° 247, 1960.

BIBLIOGRAPHIE

MESURES ELECTRIQUES, Continu et Basse Fréquence, par J. Baurand. — Un vol. de 308 p. (62 X 245), 299 fig. — Masson et Cie, Paris. — Prix : broché, 37 NF; cartonné, 42 NF.

Inspiré par le cours que l'auteur professe à l'Ecole Supérieure d'Electricité, l'ouvrage comportera plusieurs volumes. Ce premier est consacré aux unités électriques et aux appareils servant à la mesure des grandeurs électriques élémentaires. Il passe ainsi en revue diverses catégories de galvanomètres, d'électrodynamomètres, d'électromètres et de ponts de Wheatstone pour continu et pour courant alternatif sinusoïdal.

L'ouvrage s'adresse nettement aux futurs ingénieurs. Son orientation pratique, le nombre d'exemples donnés, le souci de faire connaître constamment les ordres de grandeur, tout cela en prouve l'orientation et tranche agréablement sur ces manuels que nous avons naguère connus et qu'un abîme séparait de la pratique industrielle courante.

Le livre comporte plusieurs points originaux qui valent la peine d'être signalés. Ainsi, toute une partie de l'ouvrage est consacrée à ce que l'auteur appelle à juste titre la « mécanique des appareils de mesure ». On trouve rarement une analyse aussi serrée et aussi claire des différents constituants d'un équipement mobile comme ces quelques pages qui lui sont consacrées. A noter aussi l'esprit de synthèse qui préside à la conception du livre, celui-ci faisant beaucoup plus appel à la logique qu'à la mémoire de l'étudiant. — J. G.

COURS DE RADIOELECTRICITE GENERALE, Propagation des ondes, par P. David et J. Voge. — Un vol. de 260 p. (155 X 245), 112 fig. et 4 planches hors texte. — Eyrolles, Paris. — Prix : 40 NF.

Si les lois qui régissent la propagation des ondes demeurent immuables, en revanche, la connaissance que nous en avons se perfectionne sans cesse. Voilà pourquoi, pour cette troisième édition, il a fallu remanier profondément certains chapitres et élargir considérablement certains autres. Les problèmes exposés sont complexes, puisqu'il faut constamment tenir compte de très nombreux facteurs : la réflexion et la réfraction des ondes par les couches ionisées de l'atmosphère ainsi que par le sol, le phénomène de diffraction, le rôle de la troposphère, etc. Toutes ces questions sont abordées de front, et l'on trouve même, dans le dernier chapitre, des notions concernant la propagation sous-marine et scuterraine.

Bobinages H.F.

Le XXV^e Salon des Composants Electroniques, V^e Salon International, s'il réunissait en son sein quelque 600 exposants français et étrangers, comprenait seulement cinq fabricants de bobinages H.F. pour récepteurs « grand public ». Le récepteur portatif à transistors à gammes AM et FM ayant fait son apparition l'an dernier, ce sont des blocs de bobinages et des transformateurs F.I. pour FM qui constituaient, cette année, la grande nouveauté.

L'Isostat exposait deux types de ces transformateurs, le premier en boîtier de 16,6 × 11 mm, le second en boîtier de 26,4 × 12 mm, l'un et l'autre de 18,5 mm de hauteur. Celui de plus petit volume est à un seul circuit accordé, l'autre possède deux circuits réglables par vis magnétique en fer divisé ; une version « discriminateur » de ce dernier existe. Tous sont réalisés pour accord sur la fréquence normalisée de 10,7 MHz. Pour la modulation d'amplitude, nous avons noté que des jeux de trois à cinq transformateurs F.I. pour transistors « Drift » sont réalisés en boîtiers de 12,8 × 10,8 × 17,2 ou 12,6 × 14,6 × 18,2 mm, la dernière cote étant celle de la hauteur ; ils sont conçus pour fréquence de 455, 470 ou 480 kHz. Aucun bobinage H.F. pour la gamme FM n'était visible dans le stand de ce fabricant.

Chez Oréga, où la documentation a toujours été abondante, il nous a été remis un catalogue de bobinages pour récepteurs radio qui est à donner en exemple. Cette firme présentait tout d'abord le bloc extraplat « Flat », dont la hauteur hors tout n'est que de 23 mm. Conçu pour récepteurs à transistors, il est réalisé en deux versions à 4 et 3 touches, le premier assurant la couverture des gammes G.O., P.O. et O.C. (5,9 à 15,8 MHz) et la commutation antenne-cadre, le second dépourvu de la gamme O.C. ; il est prévu pour C.V. de 280 + 120 pF. A noter que ce bloc, dont les éléments de contact sont montés sur circuit imprimé, peut recevoir le transistor oscillateur-modulateur et son alimentation ; il peut être monté dans le plan vertical ou horizontal. A signaler le petit bobinage oscillateur « Fidis FW 4 », pour récepteurs à transistors à gammes G.O. et P.O. montés avec cadre ferrite « Isocadre » et employant un C.V. de 280 + 120 pF.

Le récepteur à transistors présentant d'incontestables avantages pour les pays d'outre-mer, le bloc « Arès » est réalisé en de nombreuses versions pourvues de plusieurs gammes O.C. Les types « DH 6 S » et « DH 7 S » comprennent la gamme P.O. et deux gammes O.C. ; le premier couvre, pour ces dernières, de 3 à 6,4 et de 6 à 16 MHz ; le second, de 3 à 7,4 et de 6,8 à 19 MHz (C.V. de 490 + 220 pF, F.I. de 455 à 480 kHz). Pour un meilleur étalement, il y a le « MY 9 N » à gamme P.O. et 3 gammes O.C. : 2 à 4,8-4,7 à 10,4 et 10,1 à 22,6 MHz (C.V. 280 + 120 pF, F.I. 455 ou 480 kHz) et le bloc universel « DU 1 NB » qui, outre la gamme G.O., couvre sans trou de 520 kHz à 23 MHz avec C.V. de 2 × 380 pF et F.I. de 480 kHz ; les 3 gammes O.C. vont de 1,58 à 4,8, de 4,7 à 13,8 et de 13,4 à 23 MHz et permettent la réception des émissions de la gamme Maritime. Signalons qu'Oréga a le scrupule d'indiquer dans son catalogue le type de transistor COSEM, SESCO (ex-Thomson-Houston) ou Radiotechnique convenant au bobinage proposé.

Pour la réception des émissions en modulation de fréquence, Oréga présentait l'ensemble des pièces nécessaires à la réalisation d'un récepteur à transistors à gammes classiques et gamme F.M. La première de ces



Clichés de titre
C. S. F. René Bouillot

pièces est un sélecteur FM qui, monté sur un C.V. mixte, effectue l'amplification H.F. et le changement de fréquence ; la seconde est un bloc « Arès » qui assure le fonctionnement H.F. en AM et la commutation des circuits en FM ; la troisième est un « module » mixte pour l'amplification de la F.I. en AM et en FM et qui comprend, outre les transistors, résistances et condensateurs, 5 transformateurs 480 kHz et 3 transformateurs à 2 circuits accordés 10,7 MHz, le tout monté sur circuit imprimé. En adjoignant à ces éléments l'un des nombreux « modules » B.F. du même fabricant, la réalisation d'un récepteur AM/FM à transistors est facile.



Le minuscule C.V. 2 × 120 pF
de DUCATI.

Un support miniature très professionnel
(EUROPELEC).

Chez Visodion, du matériel aussi pour récepteurs AM/FM à transistors : un convertisseur « TFM 1 » à monter sur C.V. mixte 280 + 120 et 2 × 12 pF, pour amplification H.F. et changement de fréquence ; deux blocs, l'un à 4 touches G.O. - P.O. et FM, l'autre à 5 touches comprenant en plus la gamme O.C. de 5,85 à 17 MHz, assurant l'un et l'autre le fonctionnement en AM et la commutation de la F.I. ; un jeu de 3 transformateurs F.I. à 2 circuits accordés sur 10,7 MHz et un à 3 transformateurs dont les circuits se règlent sur 480 kHz.

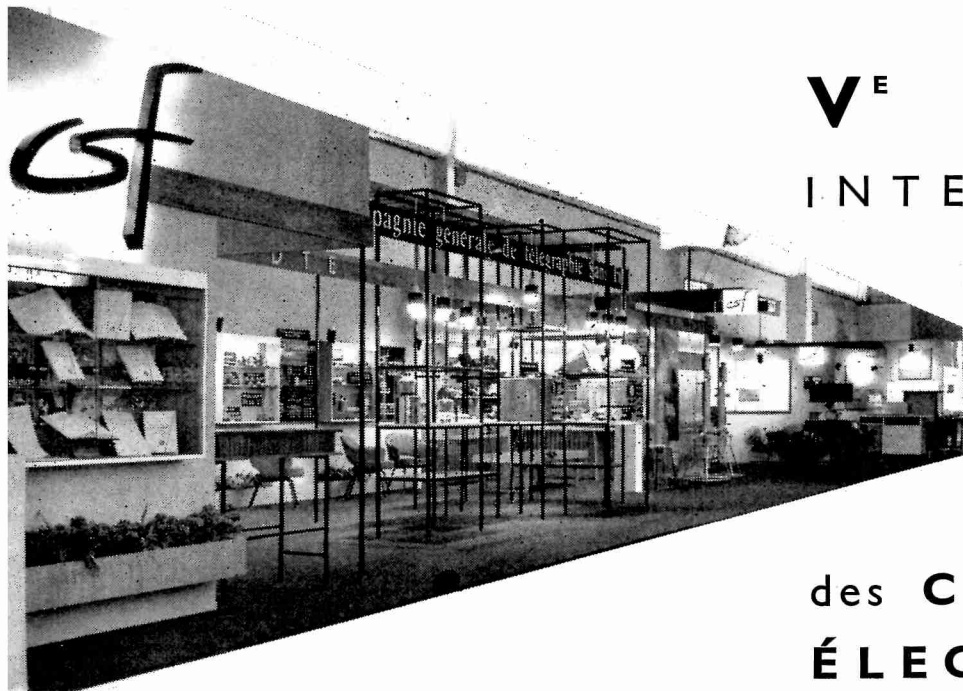
Cadrex, réputé pour ses collecteurs à air et à ferrite, est revenu à une formule qui était

mise en œuvre à l'époque des récepteurs à tubes batteries : le cadre à air enroulé autour du boîtier dans lequel est logé le récepteur. Mais il a singulièrement étudié la question, à l'intention des fabricants de récepteurs qui réalisent ceux-ci sur un bâti en matière plastique, car il leur fournit un cadre double, bobiné à spires jointives, qu'il leur suffit de fixer sur les bossages du bâti. Ce collecteur bénéficie d'une hauteur effective supérieure à celle du cadre ferrite dont, par ailleurs, le coefficient de surtension, en G.O., conduit à une trop grande sélectivité dont pâtit la musicalité. Bien entendu, le récepteur lui-même doit être étudié de sorte qu'il n'altère pas les propriétés du cadre à air ; certaines précautions telles qu'utilisation d'un H.P. à saladier aluminium, blindage soigné du dernier étage F.I., etc., sont à prendre.

Enfin, signalons dans le domaine des cadres le « Servocapte » de Célard qui, adjoint à un récepteur à transistors pourvu d'une prise antenne, accroît sa sensibilité et sa sélectivité en lui assurant une protection efficace contre les parasites. Il s'agit essentiellement d'un cadre ferrite attaquant un étage amplificateur à transistor et fonctionnant sur les gammes G.O. - P.O. et O.C. ; le tout comporte sa propre pile d'alimentation et est logé dans un boîtier en matière plastique de dimensions et de poids réduits.

Condensateurs variables

Naguère, les récepteurs à tubes électroniques étaient tous équipés du C.V. à 2 cages de 490 pF chacune. Les récepteurs à transistors ont suscité la création de modèles variés que la spécification syndicale 0 15 de janvier 1961 a normalisés. C'est ainsi que l'on trouve chez Aréna les modèles à air suivants : 380 + 380 pF, 380 + 200 pF, 280 + 120 pF et 185 + 95 pF, ce dernier existant également en version à diélectrique solide. La cage destinée à l'oscillateur des quatre derniers types a un profil calculé pour une fréquence intermédiaire de 467,5 kHz, de sorte qu'elle convienne pour toute valeur de F.I. comprise entre 455 et 480 kHz.



V^E SALON INTERNATIONAL

1962

des COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Sans entrer dans le détail, notons chez le fabricant précité, outre les types à air, trois modèles à diélectrique solide de la série 11 000 : deux de $280 + 120$ pF dont un à démultiplication de rapport 5,8 commandée par molette et un de $185 + 95$ pF. Pour les récepteurs à transistors AM/FM existe un modèle de la série 2000 de $280 + 120$ pF et 2×12 pF. Mais il est prévu, dans la série 13 000, quatre nouveaux modèles : $280 + 120$ pF, et 2×12 pF, 380×200 pF et 2×12 pF, les deux derniers étant analogues à ceux-ci, mais comprenant en plus une cage de 6 pF et ayant une démultiplication de rapport 3. Et il y en a d'autres en gestation, d'encombrement réduit !

Rien de nouveau chez *Despaux, J.D.* et *Stare*, pour l'instant du moins. Quant à la firme italienne *Ducati*, dont les condensateurs fraisés dans la masse n'ont pas contribué pour peu à sa réputation, elle nous a montré un C.V. à diélectrique solide qui nous a paru battre le record de miniaturisation et qui, croyons-nous, est du type $185 + 95$ pF.

Matériel pour ondes courtes

Ainsi que nous l'avons déjà souligné, d'année en année grossit la masse de toutes les pièces ne laissant rien à désirer pour un excellent fonctionnement en ondes courtes et très courtes, tant par la réduction de leurs dimensions, leur robustesse mécanique, que par la qualité des isolants qu'elles comprennent.

Bon nombre de ces pièces sont d'ailleurs mentionnées dans les autres parties de ce compte rendu ; aussi ne citerons-nous ici que les nouveautés capables de retenir l'attention d'un amateur-émetteur ou d'un professionnel de l'émission-réception en ondes courtes.

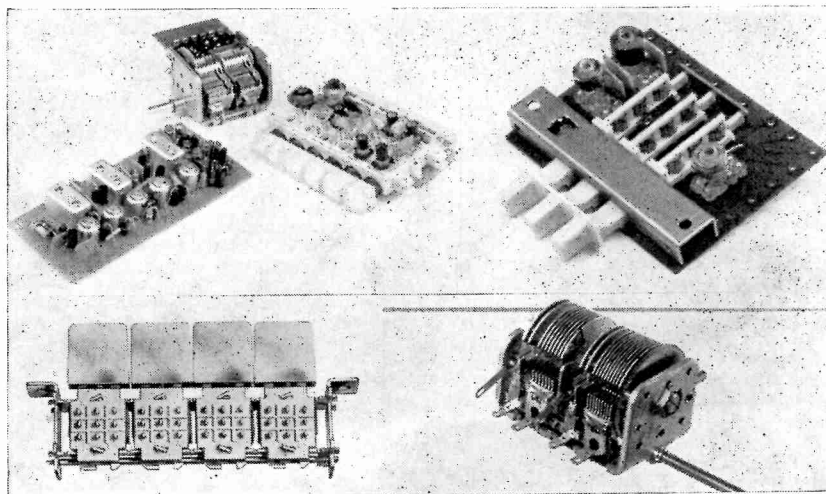
Tout d'abord, le « problème du logement » des montages n'est plus laissé de côté ; on trouve de nombreuses baies (ou racks) chez *Transrack, F.R.B.*, ou encore des éléments « Imlok » (profilés, jonctions et accessoires divers) facilitant la confection de tous meubles métalliques, chez *Egée*.

★ Le plus vaste
★ Le plus beau
★ Le plus riche
des vingt-cinq Salons
jusqu'ici consacrés à la
PIÈCE DÉTACHÉE

Pour la fixation, la fermeture de panneaux métalliques par verrous « quart de tour », à tête fendue, à oreilles, à anneau, tous les problèmes sont résolus par les *Fermetures « Dzus »*.

L'obturation à l'égard des fuites de H.F. entre panneaux métalliques n'est pas oubliée non plus, *Elveco* présentant des « joints Technit » élastiques, en fil métallique tricoté (monel, aluminium, laiton argenté), de la marque *Altiflex-France*. Certains de ces joints comprennent une bande adhésive facilitant leur fixation.

Au milieu de la foule des petits accessoires, nous avons remarqué de minuscules



En haut : L'ensemble AM/FM à transistors et le bloc « Flat » d'OREGA.

En bas : Le commutateur miniature de PLESSEY et le C.V. miniature AM/FM série 2000 ($280 + 120$ et 2×12 pF) ARENA.

potentiomètres au graphite (sur stéatite) de 12,5 mm de diamètre « Stemag » (représentation par *Corel*), une nouvelle fabrication de connecteurs allant de 2 à 400 contacts (intensité individuelle 5 A), présentée par les *Ets G. Danquigny*.

Il nous a été particulièrement agréable de découvrir, au stand *Europélec*, un article jusqu'alors introuvable en France : un véritable support (isolé sur téflon) pour les quartz de la série « FT 243 » (support de fabrication *Garlock - U.S.A.*, devons-nous préciser !). Sous cette même marque, on peut remarquer toute une variété d'isolateurs et pièces de traversée sur téflon, ainsi que des feuilles de téflon métallisé (recto ou recto-verso) pour circuits imprimés souples destinés aux liaisons entre éléments de montages. *Europélec* présente aussi divers interrupteurs et inverseurs subminiatures intéressants par leur petite taille. Mais, en ce même domaine, nous noterons de façon spéciale les inverseurs *S.E.C.M.E.* (à levier ou à poussoir), contenus à l'intérieur de leur pièce de passage fileté (diamètre 10 mm). Au même stand figuraient d'intéressantes fiches munies d'un embout isolant souple, pour recevoir l'extrémité du câble.

Divers modèles de relais et traversées isolés sur téflon sont également produits par l'*Usine Métallurgique Dôloise*.

Des céramiques industrielles *Lodge*, en alumine d'une exceptionnelle dureté, sont exposées par la *Sté Parisienne d'Outillage*, tandis que pour la coupe des matériaux durs

ou par pulvérisation, l'*Eccoform SR* (mousse destinée à l'isolation thermique et à l'absorption des vibrations), l'*Eccocoat EP3* destiné à la protection des circuits imprimés.

Parmi les nombreux fabricants de relais, nous notons un nouvel exposant : *AMEC*, qui présente divers « micro-relais » pour télécommande (modèles montés sur culot octal standard et protégés par boîtier plastique ou étanche).

Aux relais fabriqués par *S. Gaillard* s'ajoutent divers types (dont un miniature), montés sur socle téflon à broches. Nous avons également remarqué, chez ce même constructeur, un relais temporisé à bilame (admettant une rupture brusque au-delà de 15 s) dont l'originalité consiste en l'emploi d'une résistance standard 2 W en matière moulée (*Ohmic*) comme élément chauffant; le choix de la valeur ou le remplacement de cette résistance sont ainsi sans problème pour l'utilisateur.

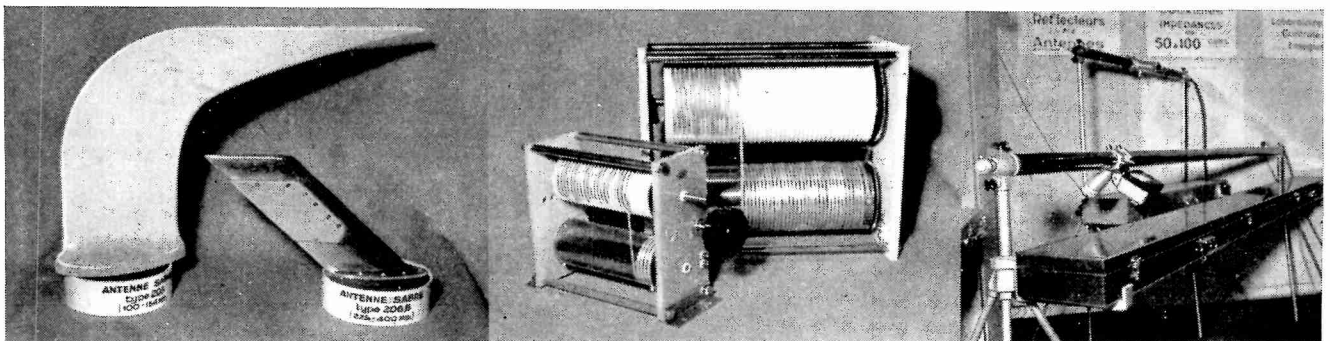
Pour les indicateurs de résonance d'ondes-mètres ou pour autres applications, on trouve toujours chez *L.I.R.E.* toutes les ampoules au néon souhaitables. Dans cette même production, signalons un tube au néon à quatre électrodes, dont la lueur bascule pour une tension différentielle de 10 V.

Dans la catégorie des antennes destinées à l'émission-réception, nous avons particulièrement remarqué un nouvel exposant : *STAREC*, et ses modèles « assiette » (950 à 1250 MHz), « sabre » (100 à 1250 MHz), « toupie » (2700 à 3500 MHz), ainsi que ses réalisations spéciales : un très beau relais

En ce qui concerne les grands mâts d'antenne, on trouve toujours les modèles à éléments s'emboîtant les uns dans les autres chez *Balmet*, tandis que la *Sté Mors* offre ses mâts pneumatiques, dont les éléments télescopiques se développent jusqu'à 7 m (modèle Armée, avec verrouillage élément par élément), ou jusqu'à 14 m (modèle sans verrouillage, surtout destiné aux essais d'antennes de télévision).

En dehors de sa série de circuits oscillants complets et de condensateurs variables, la *Sté Française National* expose de nouvelles bobines variables, par déroulement du conducteur, d'un cylindre de stéatite à un cylindre métallique, ainsi qu'une série de bobines d'arrêt montées sur bâtonnets de ferrite. Cette même société importe une intéressante gamme de condensateurs « Ero Tantal » (notamment pour circuits imprimés), ainsi que les productions de la firme *Vogt (Ferrocart)* parmi lesquelles on remarquait un variomètre pour ondes très courtes (87 à 100 MHz) utilisant deux noyaux plongeurs à déplacement simultané (l'un des noyaux ayant une perméabilité légèrement différente de celle de l'autre, afin de satisfaire à la commande unique d'un montage à changement de fréquence). Toujours à la *Sté Française National*, nous signalons une gamme de relais de câblage, isolés sur stéatite.

Au stand de *Socapex* figurait un microphone électrodynamique « Isophase », dont la bobine mobile est formée par un tracé imprimé sur la membrane elle-même. Les spires de ce tracé se déplacent ainsi devant



Deux antennes « Sabre » (100 à 156 MHz; 225 à 400 MHz) de STAREC.

Deux bobines déroulables (60 μ H — 10 A — 400 W; 20 μ H — 7 A — 1 kW) de NATIONAL.

Une belle ligne coaxiale de mesure d'EMAL, qui en présentait pour diverses longueurs d'onde.

(quartz, céramiques, germanium, silicium, etc.), on découvre une scie circulaire de haute précision (de fabrication *Roditi - Londres*, représentée par *M. Kenmore*, 55, rue Pergolèse, Paris, 16^e).

Parmi les pièces en céramique, nous notons de nouveaux mandrins en stéatite, ordinaires, à vis magnétiques, à cosses pour fixation sur des circuits imprimés, produits par *C.I.C.E.*

Les revêtements (Rilsan pour décoration et isolement), les protections extérieures (nickelage, argenture, dorure) sont faisables par *Studler et Cie*, dans des conditions permettant de garantir des dépôts d'épaisseur constante.

La firme *Emerson et Cuming*, bien connue pour ses divers matériaux absorbants, ajoute à ses productions l'*Eccogel*, pour la protection et l'isolement des surfaces (au trempé

coaxial autorisant une puissance de 3 kW (temps de coupure 10 ms, T.O.S. de 1,05 jusqu'à 400 MHz), plusieurs symétriseurs (100 à 500 MHz), des lignes de mesure coaxiales, des « adaptateurs de homing » 2,5 à 150 MHz, pour le radioguidage en aviation, un traceur automatique de diagrammes de rayonnement, ainsi qu'une antenne bihéliocôdale pour la « bande V » de la télévision.

Divers modèles de ligne de mesure (60 à 3000 MHz) sont également construits par *E.M.A.L.*

D'autre part, en dehors de ses wattmètres H.F., la firme *Bird Electronic* (représentée par *Technique et Produits*, à Boulogne-sur-Seine) étend la gamme de ses antennes fictives de la petite « charge » coaxiale 50 Ω (5 W, 4000 MHz), jusqu'au modèle coaxial de 5 kW, à refroidissement par air (fréquences admissibles allant à 1000 MHz).

une sorte de damier de petits aimants en ferrite, fixés derrière la grille de protection. Le microphone comprend un transformateur de sortie incorporé (pour $Z = 200$ ou 80 000 Ω) et sa courbe de réponse s'étend de 40 à 15 000 Hz, à ± 3 dB.

Le *Bureau de Liaison* expose la série bien connue des émetteurs et récepteurs *Heathkit*, à laquelle s'ajoutent de petits émetteurs-récepteurs portatifs, à transistors, ne pesant que 675 g et alimentés par une pile 9 V. Ces appareils sont prévus pour la « citizen's band » américaine (26,97 à 27,27 MHz), mais ils sont capables de fonctionner sur la bande amateurs 28 à 29,7 MHz, en les munissant de quartz appropriés.

Du côté des lampes et transistors, *La Radiotechnique* offre une nouvelle triode subminiature EC 1000 (pente 14,5 mA/V) fort intéressante pour de nombreuses applications,

des « nuvistors » utilisables jusqu'aux fréquences de 1000 MHz, de nouveaux transistors capables d'être employés en V.H.F. (AF 102, jusqu'à 260 MHz; BFY 10, au silicium, délivrant 375 mW, à 60 MHz, en oscillateur).

La Radiotechnique montre encore une batterie solaire (d'une puissance de 600 mW pour le modèle exposé), tandis que l'on voit, au stand de la Cie Générale de T.S.F., un générateur thermoélectrique 36 W (4 A, sous 9 V), chauffé au propane.

Résistances

Dans ce domaine, on trouve plutôt des nouveaux venus et des améliorations de caractéristiques tendant à la qualité professionnelle que de réelles nouveautés. C'est ainsi que *Beyschlag*, représenté par les *Ets Tranchant*, exposait une gamme très étendue de résistances à couche de carbone dont les puissances sont de 0,05 - 0,1 - 0,125 - 0,25 - 0,33 - 0,5 et 1 W, dont la stabilité varie de 2,5 % à 0,2 % et dont la tension de service maximale va de 150 V pour le type 0,05 W à 750 V pour le modèle 1 W. Le coefficient de température est de $4 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$, la tension de bruit inférieure à 2 $\mu\text{V/V}$, l'isolement supérieur à $10^4 \text{ M}\Omega$, la tolérance de ± 10 ou ± 5 %. Le prix de ces résistances est très compétitif. Des modèles analogues, du type « haute stabilité », sont également livrables.

Chez *Eurista*, dont la production est distribuée par *L.C.C.*, nous avons noté à côté des modèles moulés courants, conformes à la Spécification CCTU et des types à couche de carbone, normaux et à haute stabilité, des résistances à couche métallique de 0,125 - 0,25 - 0,5 - 1 et 2 W dont le coefficient de température est de $5 \cdot 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, la tolérance de ± 10 , ± 5 , ± 2 et ± 1 %, et dont la température d'utilisation peut être comprise entre -55 et $+70^{\circ}\text{C}$. A signaler encore des résistances bobinées de haute précision (tolérance $\pm 0,02$ %) de valeur comprise entre 5 Ω et 6 $\text{M}\Omega$ (1,5 W max.).

Les résistances à couche de carbone de *Geka* peuvent atteindre une précision de $\pm 0,5$ % tandis que celles à couche métallique, dont la limite est de $\pm 0,1$ %, sont fournies en types 0,25 - 0,5 - 1 et 2 W. Quant aux types bobinés, ils atteignent 0,02 %. Les résistances miniatures agglomérées isolées de *Ohmic* sont conformes aux spécifications CCTU et MIL. Signalons encore les résistances de *Morganite Fixed Resistors*, firme anglaise dont les fabrications sont importées par les *Ets Marshall*.

Radiac établit trois types de résistances à couche de carbone, l'un à sorties radiales, les deux autres à sorties axiales, de modèle mi-

niature; leurs tolérances sont de ± 10 % à $\pm 0,1$ %, leurs puissances de 0,125 à 3 W pour le premier type et à 4 W pour les deux autres. Les résistances « Stabimétal » de modèle A (0,01 W) vont de 1 à $10^7 \text{ M}\Omega$, avec une tolérance de ± 5 %; elles sont destinées aux électromètres et à tous circuits exigeant une haute valeur de résistance. Pour les tensions élevées, le type D 2 admet 10 kV avec dissipation de 0,5 W; valeurs comprises entre 1 et $10^4 \text{ M}\Omega$.

Rosenthal, fabricant allemand qui est représenté en France par *CEREL*, exposait pour

Sovirel, qui est licencié et distributeur exclusif des composants *Corning Glass*, exposait une grande variété de résistances à couche d'oxyde métallique. Citons le type C, isolé, de 0,5 - 1 et 2 W à 70°C , dont les valeurs sont respectivement de 51 Ω à 150 k Ω , de 51 Ω à 470 k Ω et de 10 Ω à 1,3 $\text{M}\Omega$ et dont les tolérances sont de ± 5 et ± 2 % pour les deux premiers modèles, de ± 10 et ± 5 % pour le dernier. La dérive de ce type est inférieure à 3 % après 1000 h de fonctionnement à la puissance nominale. Le type LPI est établi en dissipations de 3 - 4 et

Les condensateurs ultra-miniatures au Mylar métallisé MM 98 de EFCO (Frankel); 1 nF (dimensions $2 \times 9 \text{ mm}$) à 39 nF.

★

Contacteur série T SOCAPEX : 1 à 5 galettes à 6 combinaisons; 1,5 A (2,5 en surcharge) et 375 V eff; diamètre hors tout 50 mm; stéatite ou bakélite H.F. (ultérieurement).

★

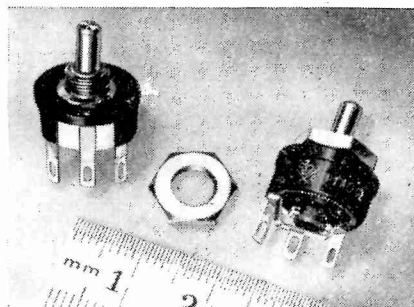
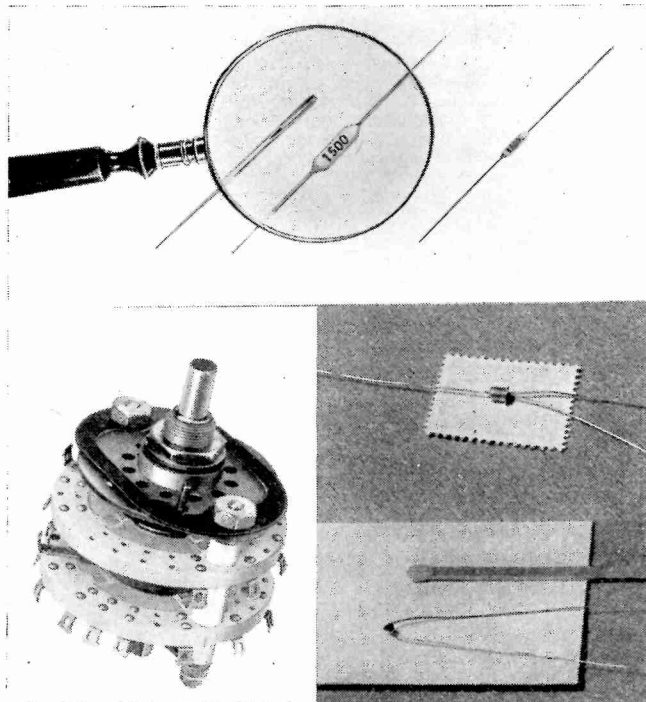
Sur le timbre-poste, l'énorme transistor 2 N 800 (YOUNG ELECTRONICS).

★

Plus petit encore, le condensateur céramique de GULTON.

la première fois au Salon une variété de modèles de résistances à couche de carbone correspondant à toutes les utilisations possibles. Outre les modèles courants dont certains sont livrés sur bande, ce qui en permet le contrôle sur machine automatique (cette présentation est dénommée « emballage mitrailleuse »), nous avons noté des types 0,25 - 0,5 et 1 W, moulés sous résine époxy pour une excellente protection contre l'humidité. Dans les modèles à haute valeur, on en trouve qui admettent une tension maximale de 8 kV, de valeurs comprises entre 41 et 3000 $\text{M}\Omega$ (± 5 %), 41 $\text{M}\Omega$ et 3 millions de mégohms (± 10 ou 20 %); leurs dimensions sont 77 mm de longueur et 7 mm de diamètre. Une résistance de 10 000 $\text{M}\Omega$ admettant au maximum 500 V a pour longueur 28 mm et pour diamètre 5,2 mm !

Chez *Sfernice*, la nouveauté consistait dans les résistances à couche d'oxyde métallique « Roc » dont les valeurs s'étagent conformément à la série E 24 et dont la tolérance est de ± 5 % (20 Ω à 15 Ω pour le type 2 de 3 W. 51 Ω à 39 k Ω pour le type 4, puissances pour échauffement de l'ordre de 250°C). Les versions correspondantes suivant Spécification CCTU dissipent respectivement 2 et 4 W. Ces résistances se caractérisent par leur stabilité dans le temps et leur niveau de bruit négligeable.



Potentiomètres miniatures bobinés ROSENTHAL; diamètre 13,8 mm.

5 W à 40°C et 7 W à 25°C ; il est non inductif jusqu'à 250 MHz, et sa dérive est moindre que 1 % après surcharge, pendant 5 s, à 20 fois la puissance nominale. Outre ces types à haute stabilité, il convient de noter ceux à très haute stabilité. Le modèle N standard est établi en versions 0,25 - 0,5 - 1 et 2 W, tolérances ± 5 %, 2 % et 1 %; sa dérive est moindre que 1 % après 3 ans de fonctionnement à 140 % de la puissance nominale; le type N isolé, de 0,125 - 0,25 et 0,5 W à 70°C , résiste à un séjour de 30 jours à l'humidité suivi de 1000 h à pleine charge (dérive inférieure à 0,5 %); le type NF, isolé sous ampoule verre, dissipe 0,125 ou 0,25 W à 70°C (tolérance 1 % comme le type N); il résiste à l'humidité. A noter également des modèles à forte dissipation de 0,5 à 140 W, notamment le type R, dont la dérive est moindre que 0,5 % après 1000 h à la dissipation nominale.

Ultronix, firme américaine qui avait déposé au Salon une charmante ambassadrice, exposait des résistances bobinées pouvant être qualifiées de très haute précision, car celle-ci atteint 0,005 %; le coefficient de température de ces composants est de $\pm 15 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ et peut être porté sur demande à $\pm 2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$. Il existe des modèles subminiatures de ces pièces dont la dissipation est de 0,125 W, la valeur peut être com-

prise entre 1 Ω et 1 M Ω et dont la tolérance est de $\pm 0,05$ %. Tous sont distribués en France par *Spetelec*.

Rappelons pour mémoire les résistances de haute valeur de *Victoreen* (*Vilbert Lournat*, importateur), qui vont de 10 à 10⁸ M Ω (tolérance maximale 1 %) et admettent une tension maximale de 1 kV, et les résistances pour très haute tension, allant de 10³ à 10⁶ M Ω ; elles sont logées dans une ampoule vide d'air. Et terminons par un type de résistances qui devrait être classé parmi les semiconducteurs : le modèle « CTP », ou résistance à coefficient de température positif, de *C.O.P.R.I.M.* Celui-ci, dont la température critique peut varier entre 60 et 120 °C, présente un rapport des résistances au-delà et en deçà de cette température de l'ordre de 10³ à 10⁴, ce qui se traduit par une variation très brutale dans une faible plage autour de la température critique. Ce type est fourni actuellement sous forme d'échantillons. Parmi ses applications, on envisage les dispositifs de protection contre les échouffements d'organes et la stabilisation de courant.

Potentiomètres

Le rayon des potentiomètres comprenant aussi bien des modèles « grand public » que des types professionnels pour équipements électroniques, nous indiquerons ceux sur lesquels nous avons pu être documentés.

Giress, firme bien connue des anciens de la radio, exposait une série de potentiomètres de précision à faible couple de rotation dont le plus petit modèle a un diamètre de 12,7 mm et une longueur de 14 mm et le plus grand un diamètre de 33,3 mm et une longueur de 19 mm ; la linéarité du premier est de 1 à 0,5 %, celle du dernier comprise entre 0,5 et 0,1 % ; les couples sont respectivement de 0,5 à 0,2 g.cm et de 1,5 à 0,3 g.cm. Ce sont des modèles dont le coefficient de température du bobinage est de $2 \cdot 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$, dont l'axe est monté sur roulements à billes et qui sont étanches aux poussières et aux aspersion d'eau. Il existe des modèles multi-prises, à plusieurs curseurs, et un type sinus-cosinus.

Hélot, représenté par *Megex*, présentait une extrême variété de potentiomètres de précision dans laquelle nous avons été incapable de discerner les modèles les plus nouveaux ; il nous faudra y revenir.

Chez *Mial*, firme italienne dont les productions sont distribuées par *L.C.C.*, il s'agit de potentiomètres à usage « grand public », à piste de carbone, dont le diamètre du plus petit nous a semblé être 16 mm et dont la résistance peut être comprise entre 10 k Ω et 30 M Ω . Il y a des modèles doubles, à écart entre les valeurs n'excédant pas 3 dB, et de petites résistances ajustables à curseur dont la valeur varie de 500 Ω à 5 M Ω . *Monette*, représenté par les *Ets Tranchant*, présentait des potentiomètres bobinés vitrifiés de 10 W (diamètre 32 mm) et de 40 W (diamètre 53 mm) dont l'axe sortant à l'arrière permet l'accouplement de plusieurs éléments.

Morganite exposait une très grande variété de potentiomètres très soignés à usage « grand public » dont elle précisait toutes les caractéristiques, les dimensions étant exprimées en inches et en millimètres. Un bon point à cette firme anglaise qui se met « à l'heure du système métrique », si nous osons nous exprimer ainsi. *Ohmic*, qui fabrique de bien petits potentiomètres à piste moulée miniatures, devrait bien indiquer sur ses notices leurs cotes d'encombrement ; les plus grands, à usage « grand public », sont garantis pour

plusieurs centaines de milliers de manœuvres, ce qui prouve que la qualité professionnelle pénètre de plus en plus profondément dans les pièces pour récepteurs et téléviseurs. Chez *Radiac*, d'excellents modèles 0,3 - 0,5 et 1 W et un petit type étanche, professionnel, de 22 mm de diamètre.

Rosenthal, déjà cité au paragraphe des résistances, fabrique des potentiomètres bobinés cimentés, à usage professionnel ; le plus petit, de 20 mm de diamètre, dissipe 4 W, le plus gros, de 200 mm de diamètre, dissipe 500 W et se fait de 1,5 à 17,9 Ω , de 18 à 999 Ω ou de 1 à 125 k Ω . Plusieurs éléments peuvent être accouplés. Nous avons particulièrement noté le soin avec lequel sont réalisés ces potentiomètres, qui leur garantit une excellente longévité pour le fonctionnement en service continu.

Grande variété de potentiomètres de précision au stand de la *S.A.G.E.M.*, firme bien connue pour ses servo-moteurs, ses appareils de synchro-détection ou de télé-indication : types hélicoïdaux, linéaires à rotation continue, fonctionnels, etc. Le modèle de taille 9 est une petite merveille de miniaturisation. Toujours dans le domaine exclusivement professionnel, signalons les potentiomètres à rotation continue de la *S.E.M.I.P.* qui se font en tailles 8, 11, 15 et 18.

Chez *C.O.P.R.I.M.*, ce sont des potentiomètres au carbone « grand public » de 16 à 23 mm de diamètre qui ont attiré notre attention ; ils sont établis en variation linéaire et logarithmique. De petits modèles ajustables de 18 $\times$ 20 mm sont également réalisés, dont la valeur va de 500 Ω à 2 M Ω . A citer encore des potentiomètres bobinés vitrifiés de 25, 40 et 100 W, pour tous usages industriels et de laboratoire. Chez *Variohm*, nous croyons que la seule nouveauté consistait en un petit potentiomètre rectiligne au carbone aggloméré, dissipant 0,25 W à 70 °C, dont la valeur peut être comprise entre 100 Ω et 2,5 M Ω et dont la variation totale de résistance est couverte en 39 tours ± 1 tour.

Terminons cette brève revue des potentiomètres par le type hélicoïdal de précision, bobiné, de taille 9, soit 22 mm de diamètre, modèle à 5 ou 10 tours établi en valeurs de résistances comprises entre 500 Ω et 75 k Ω , fabriqué par *Wireless*. Cette firme, qui a étendu la gamme de ses fabrications par un accord avec la société anglaise *Ancillary Developments*, exposait par ailleurs de nouveaux cadrans compte-tours pour potentiomètres, une résistance ajustable, linéaire, de format carré, réglable en 42 tours et livrable en toutes valeurs comprises entre 100 Ω et 10 k Ω et une de forme parallépipédique (32 $\times$ 8 $\times$ 8 mm), conçue pour empilement de plusieurs éléments, dont la résistance, qui peut être comprise entre 10 Ω et 5 k Ω (dissipation 0,5 W), est couverte en 30 tours. Un modèle à piston constitue une version de ce dernier.

Condensateurs fixes

Il y a toujours des nouveautés dans ce domaine des composants électroniques. Au stand de *Capa*, nous avons remarqué les « Capamyl », condensateurs au Mylar dont les tensions de service sont de 125 et 400 V c.c. et dont les valeurs vont de 4,7 nF à 1 μF . La tangente δ de ces éléments est inférieure à $7 \cdot 10^{-3}$ à 1 kHz, la résistance d'isolement à 20 °C supérieure à 10⁵ M Ω au-dessous de 0,1 μF . Nous avons encore trouvé à ce stand des condensateurs au polystyrol, de 1 μF et 0,1 μF - 125 V, et de 0,5 μF et 0,05 μF - 350 V, dont on peut régler exacte-

ment la valeur grâce à un axe 6 pans ; la variation totale correspond à ± 3 % de la valeur nominale. Ces modèles, hermétiquement scellés, ont un coefficient de température de $-1,5 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$, une résistance d'isolement supérieure à 10⁶ M Ω , une tangente δ inférieure à $5 \cdot 10^{-4}$ et une dérive moindre que 0,1 %. Ils conviennent admirablement pour des étalons, filtres, intégrateurs, etc.

Chez *C.E.F.*, un nouveau modèle de condensateur électrochimique à pattes pour fixation sur circuit imprimé ; une version de 23,4 mm de diamètre et 59 mm de hauteur est établie en valeurs de 10 000 μF (4 V) à 32 μF (450 V), une autre de 20,6 mm de diamètre et 42 mm de hauteur a des valeurs allant de 5000 μF (4 V) à 16 μF (450 V). Du domaine « grand public », on passe au secteur industriel avec la *Cie Générale d'Electro-Céramique* dont les modèles pour générateurs H.F. sont exécutés sous forme de disques, pots et cylindres. Dans ce dernier type, les capacités varient de 100 pF à 1,5 nF, les puissances réactives de 50 à 120 kVA ; et il y a des modèles, de quelques picofarads à 1,5 nF, dont la puissance réactive atteint 190 kVA.

Beaucoup de nouvelles fabrications à la *Cie Générale des Condensateurs*. En ce qui concerne les électrochimiques, un nouveau modèle miniature (3,2 $\times$ 10 mm) de 0,5 à 5 μF , tensions de service 40 à 2,5 V ; une gamme complète du modèle « Petit Standard », allant de 25 à 1000 μF , T.S. de 64 à 4 V (température maximale 70 °C) et de 2 à 50 μF , T.S. 400 à 100 V (même température que les précédents). Les modèles « Grand Standard », qui comprennent des types pour doubleurs de Schenkel et de Latour, sont présentés en version à fixation par cosse à tordre (au standard international). Dans la série « Télésire », des types de 4,7 nF à 0,1 μF - 1500 V pour certains circuits de télévision. Pour le secteur professionnel, des condensateurs en boîtiers normalisés, au papier imprégné Pyralène, tensions de service de 250 à 600 V eff, capacités de 0,5 à 35 μF et des modèles pour émetteurs, de 5, 10 et 20 μH . T.S. de 4 à 10 kV à 80 à 100 °C. Le petit condensateur à diélectrique plastique, ultra-plat, ayant été présenté dans le précédent numéro de *Toute la Radio*, nous n'y reviendrons pas.

Les condensateurs *Pi* sont spécialisés dans les modèles à diélectrique mica. On trouvait à leur stand de petits types « grand public » de 13 $\times$ 8 mm, à pattes prévues pour circuits imprimés, dont les valeurs vont de 1 pF à 5 nF et les tolérances de 10 à 0,5 %. Pour les circuits électroniques : filtres, circuits oscillants, étalons, etc., le type « Performance 62 » à boîtier métal étanche de 18 $\times$ 12,5 $\times$ 8 mm va jusqu'à 10 nF ; tolérance 0,1 %, tangente δ inférieure à $3 \cdot 10^{-4}$, coefficient de température $1,5 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$, dérive inappréciable. Pour les calculateurs, des modèles enfichables sont réalisés, logés en boîtier Rilsan ; les valeurs de capacité vont de 10 pF à 150 nF, la tolérance est de 0,1 % au-dessus de 2 nF, la dérive par vieillissement de 0,05 %.

Chez *C.O.P.R.I.M.* de nombreux modèles de condensateurs céramique : pour accord de circuits H.F., de 3,9 à 200 pF ; des types à coefficient de température de 150 à 750, de 0,8 à 56 pF ; des modèles triples pour découplages en télévision de 3 $\times$ 1,5 nF ; des types haute tension (4 kV à 15 kHz) de 40 - 47 et 75 pF et d'autres d'isolement entre châssis et réseau, de 10 à 560 pF - 700 V.

Au stand de *ECO*, il nous a été difficile de trouver les nouveautés parmi les très nombreux modèles exposés, du type « grand

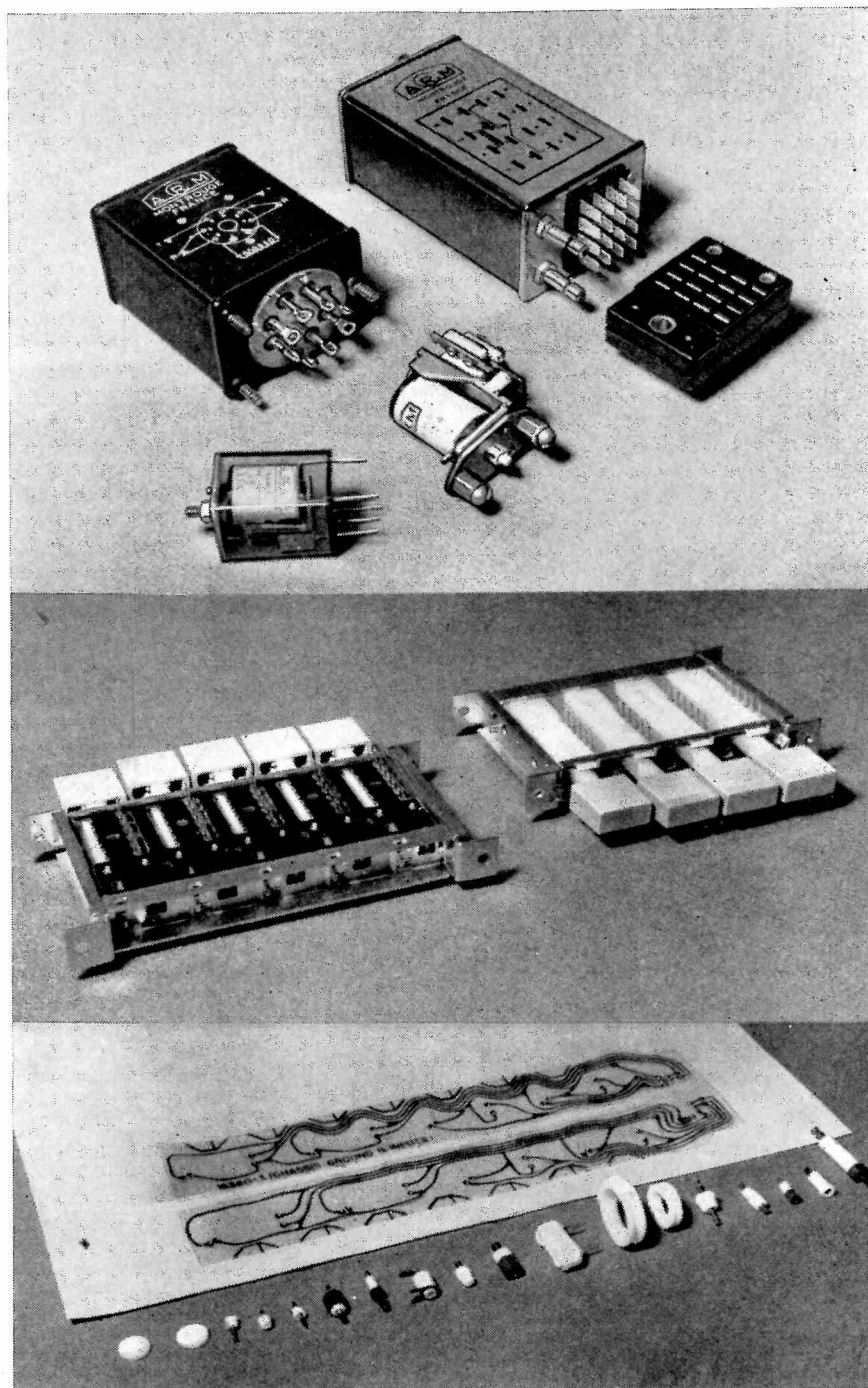
public » comme professionnel. Nous croyons que les modèles au Mylar métallisé dont les valeurs vont de 10 nF à 1 μ F et les tensions de service de 200 à 400 V sont l'une d'elles. Chez *Efco* (J.-M. Frankel), il y avait des modèles « Duofilm » combinant le papier métallisé et le Mylar, types « grand public » à tension de service de 63 V et types industriels, de T.S. 630 et 1000 V. En Mylar métallisé, on trouvait des subminiatures enrobées « Sealtite », étanches, de 1 à 39 nF - 160 V (le 1 nF a 2 mm de diamètre et 9 mm de longueur). Les condensateurs au papier imprégné « Vitanol » sont utilisables jusqu'à 100 °C, et avec d'importantes composantes alternatives.

La firme américaine *Gulton Industries*, représentée par *Rolland-Electronique*, exposait des condensateurs céramique microminiatures de 10 à 300 pF - 50 V, pas plus gros qu'une tête d'épingle, types professionnels conformes à la norme MIL C 11015 B. Chez *Helgo*, des condensateurs « Bifilm » au papier méallisé, surmoulés Rilsan, de 2,2 nF à 220 nF - 1500 V c.c. constituaient la nouveauté. *Jennings Vacuum Components*, représentés par *Europelec*, exposaient de très beaux condensateurs sous vide pour toutes applications H.F., de valeurs comprises entre 1 et 5000 pF et de tension de service variant de 2 à 60 kV. Il existe des modèles analogues, variables, qui supportent jusqu'à 120 kV.

L.C.C. présentait, pour le secteur professionnel, des condensateurs céramique plaquette microminiatures, de 20 pF à 1 nF - 30 V, des trimmers à coefficient de température défini (-33 , -470 et $-750 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), valeur jusqu'à 100 pF, des filtres ferrite en π atténuant de 80 dB entre 100 et 1000 MHz, des ajustables de haute précision à diélectrique verre ou quartz (fabriqués par la firme américaine *J.F.D.*) dont la capacité maximale va jusqu'à 14 pF. Pour le matériel « grand public », nous avons noté des condensateurs de découplage disque, soudables directement sur circuit imprimé, valeurs de 1,5 à 200 pF - 250 V, des condensateurs disques de 0,22 à 0,47 μ F - 12 et 30 V c.c., des types coaxiaux de découplage d'antenne de 1 nF - 380 V.

Chez *L.C.S.M.*, la série « X » des condensateurs au papier métallisé, de 0,2 à 30 μ F, tensions de service de 250, 500 et 1000 V c.c. ou la moitié en courant alternatif; modèles à caractéristiques professionnelles. Chez *Mial*, firme italienne représentée par *L.C.C.*, des condensateurs de 10 à 220 nF à diélectrique mixte que nous supposons être au papier métallisé et Mylar. Chez *Micro*, des électrochimiques de faibles dimensions à usage « grand public » dont une série tropicalisée, agrafable, des types professionnels à grande longévité de 10 à 2000 μ F - 350 à 30 V, des miniatures à hautes performances, sous boîtier moulé, de 5 à 200 μ F - 6 à 100 V dont une version non polarisée.

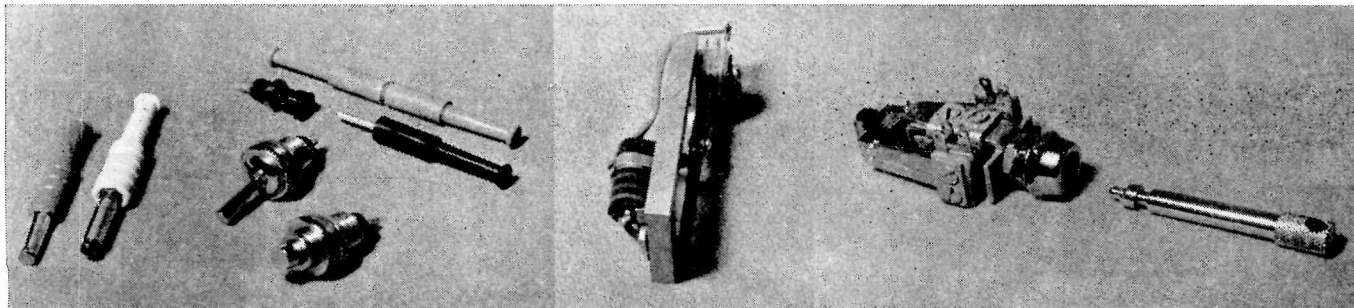
Novéa, qui fabrique entre autres des condensateurs électrochimiques pour flash électronique et des types spéciaux pour temporisateurs, fabrique aussi des modèles pour filtrage à cosses à tordre ou montés sur culot Octal. Et il y en a pour doubleurs de Schenkel et Latour, des non-polarisés, etc. *Oxyvolt* abandonne les sorties par fils au profit des cosses, dans ses condensateurs électrochimiques, et ne relie plus le pôle négatif au boîtier, ce en quoi nous lui donnons raison; on trouve chez lui tous les modèles qu'il est possible de désirer. *Plessey* exposait de nombreux types de condensateurs, électrochimiques et au Polystyrol, d'excellente facture. *Rosenthal*, fabricant d'outre-Rhin, représenté par *CEREL*, présentait une extrême variété de condensateurs céramique, des types perle aux modèles disque, avec ou sans



Quelques relais A.C.R.M. : CEN (le plus gros); RTF (sous plastique transparent); MBI et RMS (le plus petit, au centre).

Recto et verso de deux des nouveaux contacteurs à touches lancés par S.T.A.R.E.

Circuits souples imprimés sur Teflon et diverses traversées de cloison d'EUROPELEC.



Différentes fiches normales et miniatures de SECME, entourant les remarquables interrupteurs miniatures de la même marque.

Mécanisme du relais thermique à résistance interchangeable de S. GAILLARD.

Le commutateur rotatif 3660 à commande indépendante de BECUWE.

connexions, en passant par les tubulaires, normaux ou H.T. pour impulsion U.H.F., et les modèles à coefficient de température défini. Terminons par *S.I.C.-Safco* qui présentaient deux séries de condensateurs électrochimiques « grand public » fonctionnant jusqu'à 70 °C, l'une à fixation par écrou, l'autre tubulaire.

Commutateurs

S'il n'y avait rien de révolutionnaire, au Salon, en matière de commutateurs, on pouvait en tout cas remarquer de remarquables améliorations de fabrication. Parmi les modèles destinés aux récepteurs et téléviseurs, il convient de citer en premier l'élément de commutateur à touches de *Cadrex* qui, réalisé en Nylon moulé, est destiné à être monté sur circuit imprimé; l'un de ses avantages réside dans le fait qu'une fois soudé sur le circuit, il est très facile de démonter n'importe lequel des éléments assemblés, la partie portant les contacts fixes demeurant solidaire du circuit. On conçoit qu'en cas de contact défectueux, il suffise d'enlever la partie portant les contacts mobiles et de la nettoyer, ou la régler, ou la remplacer purement et simplement par une neuve.

Nous avons présenté dans la rubrique « Ils ont créé pour vous » le commutateur à touches de *Jeanrenaud* qui était exposé pour la première fois au Salon. Nous renvoyons donc nos lecteurs à ce texte et poursuivons par *L'Isostat*, dont les commutateurs à touches, moulés, extra-plats, étaient présentés en des versions variées. Au stand de *Manudax-France*, nous avons remarqué d'excellents commutateurs à poussoirs subminiatures fabriqués par la firme londonienne *A.B. Metals Products* et une gamme de commutateurs à touches, dont certains extra-plats et d'autres commandés par molette à encastrer ronde, précieux pour les récepteurs portatifs, réalisés par la firme allemande *Petrick*.

Le commutateur « Flat », fabriqué par *Oréga*, est également des plus intéressants pour sa faible épaisseur et son encombrement réduit. La firme anglaise *Plessey* exposait nombre de modèles dont les poussoirs à circuits multiples et des commutateurs à touches extra-plats à éléments alignés, fixés sur un bâti par pattes à torsion. Enfin *Stare*, firme bien connue pour ses C.V., présentait des commutateurs à touches à éléments moulés dont les contacts sont judicieusement étudiés.

Dans le secteur professionnel, signalons les interrupteurs et inverseurs à bascule et à poussoir dont le corps est en Nylon et les contacts en argent massif; ils coupent 6 A sous 125 V ou 3 A sous 250 V. Chez *Becuwe et Fils*, des commutateurs dont la commande est effectuée par une fiche métallique, laquelle forme clef et se verrouille après introduction; ils sont conçus pour équipement de 9 lames pour chacune des positions, décalée de 90° par rapport à l'autre.

Chez *Chambaut*, tous les commutateurs rotatifs possibles et imaginables, à galettes en matériaux variés et à nombre impressionnant de galettes. Chez *Dyna*, de gros commutateurs rotatifs pour fortes intensités, d'une robustesse à toute épreuve. Chez *Elcom (L'Electro-Commutation)*, des commutateurs rotatifs manuels ou pouvant être commandés par moteur (à très faibles couple et inertie) ou par moteur pas à pas, des modèles rectilignes pour atténuateurs et de tout récents commutateurs à touches, industriels, dont les touches peuvent être éclairées par de minuscules lampes et dont les combinaisons de contacts sont multiples.

Nicoulau exposait de récents claviers industriels, à touches ou poussoirs, chaque touche pouvant être rendue lumineuse par une petite ampoule que l'on change par l'avant, le dessus de la touche s'enlevant aisément. Les contacts, dont les combinaisons sont très variées, admettent 10 A sous 110 V alt.

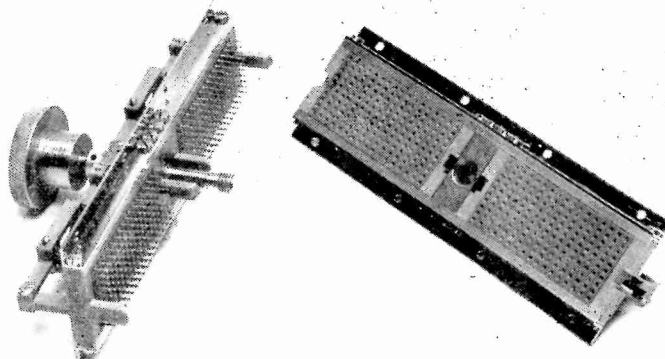
Radio Electro Sélection exposait de très nombreux commutateurs rotatifs robustes, dont certains types pour H.T. Enfin *S.E.C.M.E.* présentait son « Djet », minuscule interrupteur professionnel de 18 mm de haut hors tout et de 10 mm de diamètre, à manette ou à poussoir, dont la résistance de contact est de l'ordre de 4,5 mΩ sous 2V, qui admet 2 A sous 220 V ou 3 A sous 110 V.

Une place à part doit être réservée à *Legpa* pour son commutateur circulaire à microfriction, empilable, dont le nombre de plots peut atteindre 100. Ce modèle a, pour un curseur, un couple de 5 cm.g, admet une vitesse de rotation maximale de 2 tr/s, coupe 3 W sous 150 V max. sur circuit résistif; ce modèle est destiné à de très nombreuses utilisations dans le domaine professionnel.

Relais

A.C.R.M. exposait cette année quatre nouveaux modèles de relais électromagnétiques: le « CEN », miniature à 1 contact travail à isolement de 10⁹ MΩ, exigeant une excitation de 1,2 W; le « RTF » pour circuits H.F. ou vidéo, à 2 repos-travail et excitation de 0,6 W; le « MBI », relais de mesure pour courant continu à 1 contact travail coupant 1 A sous 30 V et excitation de 0,6 W, pouvant être réglé pour une valeur déterminée d'intensité ou de tension d'enclenchement

★
Un des connecteurs réalisables au moyen des éléments modulaires subminiatures DANQUIGNY, qui en dispose d'une grande variété de types et de tailles.
★



avec une tolérance de $\pm 5\%$ et le « LA », relais hermétique intermédiaire à 2 repos-travail coupant 10 A sous 120 V c.c. et exigeant 2 W ou 3 VA pour son excitation.

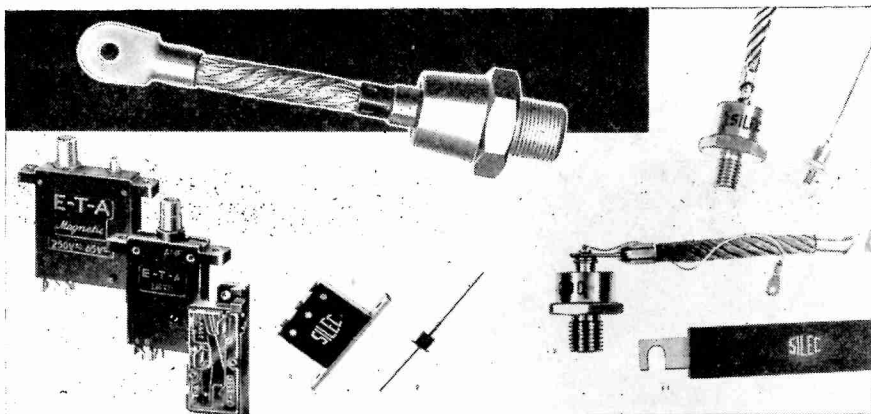
Chez A.M.E.C., nous avons noté le micro-relais « MS 4 » pour courant continu, à 4 repos-travail en ligne coupant chacun 1 A et exigeant 0,5 W pour son excitation et le nouveau modèle « MC » pour courant continu ou alternatif, à bobines de 33 à 15 000 Ω , équipé de 2 repos-travail 3 A et dont l'excitation ne demande que 0,5 W; ce modèle est livré sous boîtier plastique étanche aux poussières ou hermétique.

Aster présentait un relais antichocs hermétique subminiature! « 701 SM 23 » à 1, 2 ou 3 contacts translateurs coupant 3 A sous 30 V c.c. et de longévité correspondant à 10^5 manœuvres; l'excitation demande 0,5 à 1,4 W suivant le nombre de contacts. Ce relais répond aux spécifications des normes CCTU et MIL. Signalons encore un relais pas à pas pour télécommande, télécontrôle, positionnement, dénommé « CR 12 », pour tensions continues de 6 à 100 V (15 à 50 W) et une série d'électro-aimants plongeurs, pouvant être utilisés en tireurs ou pousseurs, très intéressants pour certaines applications.

Au stand de Bernier, une très grande variété parmi laquelle le type miniature « AM », dont les deux contacts RT coupent 2 A avec une excitation en courant continu de 1,5 W; le « LI », sous boîtier transparent, enfichable, à 2 ou 4 contacts RT coupant 3 A pour une excitation de 0,8 W en courant continu; le « PGS », enfichable protégé à 4 contacts RT coupant 3 A, excitation 1,7 W c.c.; le « PGR », hermétique, enfichable à culot Octal, 2 contacts RT coupant 3 A, excitation 0,7 W c.c.; le « BS », miniature type Aviation, à 2 contacts RT coupant 2 A, excitation 0,8 W c.c.; le « MTL » pour thyristrons, enfichable, 2 contacts RT 3 A, excitation 0,1 W c.c. Et nous en avons sûrement oublié...

La Cie des Compteurs (C.D.C.) exposait son nouveau relais « RE 300 » à 4 contacts RT, pouvant être alimenté en courant continu jusqu'à 245 V ou en courant alternatif jusqu'à 440 V et son relais de mesure « RMA 300 » à cadre mobile et aimant permanent, à faible inertie et grande rapidité de fonctionnement, grande sensibilité, insensible aux chocs et vibrations et de faible encombrement.

CP Clare, représenté par Europelec, présentait son « Control Module » formé de deux enroulements entourant complètement des ampoules à contacts secs « Clareed » et montés sur circuit imprimé; les contacts peuvent être normalement ouverts, normalement fermés ou repos-travail. Par interconnexion entre modules, on peut réaliser la fonction désirée. Le « Logic Module » combine 3 ampoules « Clareed » entourées chacune d'un bobinage, le tout étant placé dans un bobinage à 3 enroulements séparés. On dispose ainsi de 6 enroulements déterminant les positions repos et travail des ampoules, les enroulements intérieurs influençant seulement



A gauche : Microdisjoncteurs et relais temporisés E.T.A. de JAHNICHEN.
A droite : Quelques échantillons de redresseurs au silicium industriels de SILEC.
Au centre : Thyatron solide de 40 A.
En haut : Une diode de puissance au silicium 220 A pour 200 à 1200 V inv. de COMPELEC.

leur propre ampoule, chacun des enroulements extérieurs influençant également les 3 ampoules. On peut ainsi accomplir un grand nombre d'opérations logiques en jouant sur la résultante de plusieurs flux magnétiques.

Chez Gaillard, nous avons noté le nouveau relais « JO 2 », complément du « JO » bien connu, dont les deux contacts RT coupent 3 A sous 6 V ou 2 A sous 24 V pour une excitation minimale de 0,3 W; le temps de réponse de ce relais est de 3 à 8 ms.

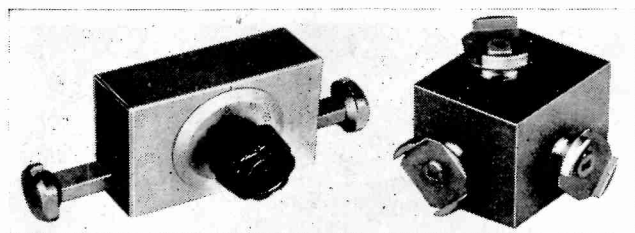
G.P. exposait son relais à semiconducteurs, entièrement statique, dont le circuit de commande attaque un oscillateur à transistor couplé au transistor de sortie effectuant la commutation par tout ou rien; un transformateur à secondaires multiples isole le circuit de commande du circuit commandé. L'alimentation peut être effectuée en courant continu ou alternatif, de 6 à 48 V; l'excitation, si l'on peut dire, exige 1 % de la puissance du circuit commandé. Le pouvoir de coupure dépend du transistor commutateur, et peut être, avec un transistor au germanium, de 1 A sous 60 c.c. ou de 0,7 A sous 40 V c.a. comme de 10 A sous 80 V c.c. ou 7 A sous 55 V c.a. (valeurs qui peuvent être portées respectivement à 15 ou 10 A). La résistance de « contact » est de 1 Ω pour un transistor 1 A au germanium. Le temps de réponse est de 10^{-4} à 10^{-5} s.

Intertechnique présentait un relais « Princtact » pour circuit imprimé dont les sorties, constituées par des lames flexibles, viennent prendre appui sur les connexions dudit circuit; la fixation est assurée par un étrier formant ressort. Le circuit imprimé recommandé doit être réalisé sur support verre-

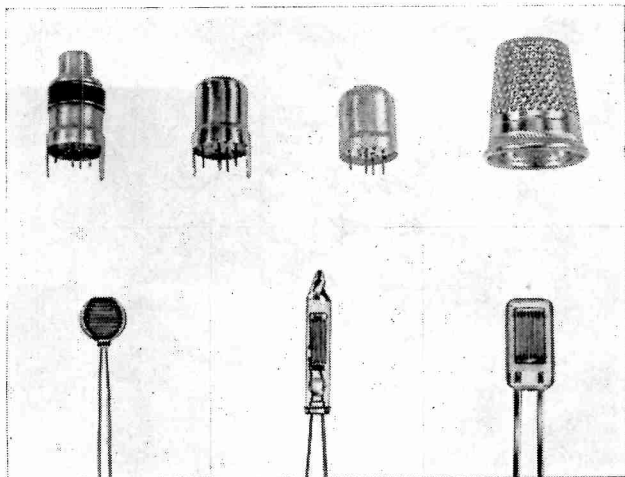
époxy et ses connexions de cuivre protégées par un recouvrement de rhodium sur nickel. Le relais, sous boîtier, peut comporter de 1 à 3 contacts R, T ou RT coupant chacun 0,25 A sous 24 V c.c.; l'excitation absorbe 0,5 W sous 6 - 12 ou 24 V. La facilité avec laquelle ce relais peut être remplacé constitue un avantage qui le rend des plus intéressants.

Langlade et Picard ont réalisé un relais « 800 » pesant seulement 10 g, exigeant pour son excitation 5 à 50 mW et pourvu d'un contact inverseur à point milieu à la masse; la puissance de coupure varie, en basse tension, de quelques voltampères à 50 VA. Métrix présentait un relais galvanométrique à maximum ou minimum dont la bobine de verrouillage fait partie intégrante du cadre mobile et est parcourue par un courant dès que le contact porté par l'aiguille indicatrice touche le contact de l'index. Il en résulte un couple supplémentaire assurant une pression de contact très élevée et une grande sûreté de fonctionnement. Le déverrouillage n'a lieu que lorsque le circuit de verrouillage est interrompu par un interrupteur, manuel ou automatique, ce qui assure une grande longévité aux contacts puisqu'ils ne s'ouvrent jamais sous tension. De plus, l'appareil constitue à la fois un relais et un indicateur. Il fonctionne à partir de quelques microampères ou millivolts, directement, et commande un relais auxiliaire coupant environ 1 kW.

Nombre de nouveautés au stand des Ets M.T.I. parmi lesquelles nous citerons en premier le relais « EPEX », 3 ou 5 pôles coupant 5 A, pouvant fonctionner en sortie d'un tube électronique ou d'un transistor. Du type embrochable, il s'adapte instantanément sur une embase « EXC » dont les picots s'implantent dans un circuit imprimé. Fixé sur cette embase par un étrier, le relais peut être remplacé en quelques instants. Le relais « LTK » est du type temporisé, avec tube à cathode froide; sa gamme de temporisations va de 1 à 90 s, son alimentation a lieu sur réseau 110 ou 220 V alternatif. La durée de vie du tube à gaz qui l'équipe est supérieure à 25 000 h. Ajoutons que ce relais est soigneusement antiparasité. Le relais « LAK » combine un thyatron à cathode froide et un relais électromagnétique à 3 ou 5 contacts inverseurs 5 A; il peut être actionné avec un courant de commande inférieur à 50 μ A. Il



Un T hybride pour banc de mesure 4 mm et le déphaseur variable pour banc 8 mm PHILIPS.



Plus petits qu'un dé à coudre, les nouveaux tubes Nuvistor, en l'occurrence, la tétrode 7587, la triode 7586 et la triode 7895 de LA RADIO-TECHNIQUE.



Trois cellules photo-résistantes au sulfure de cadmium, également de la RADIO-TECHNIQUE : la LDR 04, en pastille ronde; l'ORP 63 et l'ORP 14, toutes deux de précision, pouvant être utilisées comme éléments de mesure.

est conçu pour être alimenté sous 110 et 220 V c. a. Les relais sensibles à transistors « LC » et « LCD », connus, sont désormais livrables sous la forme embrochable, afin d'être enfilés dans l'embase « EXC » qui, elle, est à fixer sur circuit imprimé; ils fonctionnent avec sûreté entre -10 et $+65^{\circ}\text{C}$. A cette nouvelle gamme de relais vient s'ajouter le « Signalbloc » électronique, ensemble entièrement transistorisé, en tiroir, permettant de réaliser des séquences de signalisation, quels que soient le nombre et l'ordre des fonctions désirées. Et deux autres relais la complètent : le « BT », à ampoule de mercure, réalisant une temporisation choisie entre 0,5 s et 2 h et coupant 5 A, tandis qu'un contact auxiliaire inverseur instantané coupe 4 A; le « BA », embrochable, coupant sur chacun de ses quatre contacts 12 A sous 110 V c.c. ou 220 V c.a. et admettant une surcharge de 400 A pendant 60 ms.

La S.I.T.T. a réalisé un relais bistable, fonctionnant sous toutes tensions continues ou alternatives, avec excitation par impulsions ou mise sous tension prolongée. Il comporte 6 contacts RT 2 A/127 V c.a. exigeant pour leur déclenchement 4 W c.c. ou 6 à 7 V c.a. Son temps de réponse en courant continu est de 8 à 12 ms, sa tenue aux vibrations est de 9 g de 10 à 55 Hz. Il est du type embrochable, logé en boîtier étanche aux poussières, et convient pour tous les problèmes de commutation.

Enfin, la S.T.P.I. présentait, elle aussi, une jolie palette de relais professionnels : le « 301-20 », microminiature à 2 contacts RT, d'excellente tenue aux vibrations et accélérations; le « 302-20 », subminiature à 2 contacts RT, coupant 2 A sous 30 V c.c. avec au moins 0,4 W à l'excitation; une série de relais antichocs à 4 et 6 RT dont le pouvoir maximal de coupure atteint 5 A sous 30 V c.c. Le relais ultra-sensible « 260-10 » à 1 RT n'exige que 5 mW pour l'excitation, le sensible, à 2 RT, requiert au moins 50 mW. A ces modèles de qualités éprouvées vient s'ajouter le relais temporisé « 375 », dont la plage de temporisation : 0,2 s à 45 mn, est obtenue, que ce soit à l'enclenchement ou au déclenchement, par dispositif pneumatique, indépendant des variations de tension et de température. Il comporte 1 contact RT coupant 10 A sous 127 V c.a., est commandé par courant continu et peut être fourni en version enfichable ou à souder.

Tubes électroniques

Aucune nouveauté n'a été présentée, cette année, dans le domaine des tubes pour récepteurs radiophoniques et amplificateurs B.F. Seuls les téléviseurs en disposent de nouveaux, qui seront examinés au paragraphe « Télévision » du présent compte rendu. En revanche, le secteur professionnel bénéficie largement des efforts des fabricants.

La gamme des tubes miniatures et subminiatures s'est allongée avec trois tubes subminiatures exposés par la Cie des Lampes et Radio-Belvu : 5702 WB, pentode de sécurité à grande pente pour utilisation jusqu'à 200 MHz; 5703 WB, triode pouvant osciller à 800 MHz environ et 5787 WA, régulateur de tension à gaz pour tension de fonctionnement de l'ordre de 100 V. La Cie des Lampes exposait, outre ces trois modèles, les suivants : 7233, triode miniature pour utilisation en régulateur série, pouvant débiter au maximum 140 mA; 6397, pentode subminiature pour VHF, puissance de sortie d'environ 140 mW et 7377, double tétrode d'émission dissipant 12 W par anode et pouvant être utilisée jusqu'à 1000 MHz.

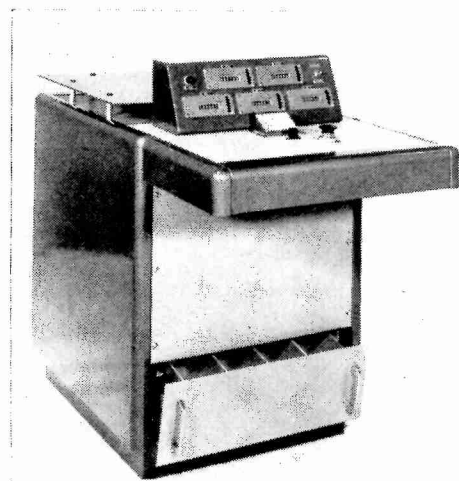
De ces modèles minuscules, passons aux types pour émission présentés par la C.S.F., Division Tubes Electroniques. La série des « Carcinotrons » comprend le CO 10, fournissant 10 W pour une longueur d'onde de 1 mm, le CO 20, qui délivre 2 W à 2 mm et le CO 40, qui monte à 4 mm et fournit 10 W. Mais le CO 07, modèle expérimental, bat le record du monde en descendant à une longueur d'onde de 0,7 mm, à laquelle il fournit 10 mW. *Quo non descendam*, pourrait s'écrier l'électronicien spécialiste des hyperfréquences ! Cela concerne les « Carcinotrons O »; mais les types « M » n'en étaient pas moins représentés par le CM 08, qui fournit 40 W à une longueur d'onde de 8 mm, dont la bande d'accord est de 30 % et dont le rendement atteint 5 à 10 %, ce qui est considéré comme excellent pour la plage de longueur d'onde dans laquelle il travaille.

Pour l'entrée des récepteurs radar, le TPO 101 est à faible bruit; il permet un accroissement de portée de 40 %, ce qui facilite l'exploitation. Le TPO 153 est un tube de sortie pour faisceaux hertziens, à aimants alternés, compact et de poids réduit; il convient pour les équipements semi-fixes et portatifs. Le magnétron 4 J 50 TO est

destiné à la bande X, dans laquelle il délivre 200 kW; il peut être réglé sur une plage de 1100 MHz. Il est refroidi par liquide, mais peut être équipé avec le système de refroidissement par air. Signalons encore la tétrode EGR 664, refroidie par air forcé, dont la puissance utile est de 5 kW avec H.T. de 5 kV; elle est destinée aux émetteurs BLU et BLI.

La Cie Française Thomson-Houston exposait aussi nombre de tubes nouveaux pour hyperfréquences. Pour les accélérateurs de particules, citons le klystron TH 2014 de 25 MW de puissance crête minimale; deux tubes couvrent la bande de 2700 à 3100 MHz. Pour le radar, le klystron TH 2102 est prévu pour la bande S et délivre une puissance crête minimale de 25 kW. Ces deux tubes sont conçus pour fonctionner en régime d'impulsions, mais pour régime continu, il y a les deux klystrons TH F 2006 et TH 2851, dont les bandes de fonctionnement sont respectivement de 4400 à 5000 MHz et 9200 à 10 550 MHz, et les puissances de sortie minimales respectives de 1 et 2,5 kW. La série des tubes à ondes progressives comprend les TH 9124, 9134, 9125, 9121 A et 9110, dont les puissances minimales de sortie sont respectivement de 1 - 0,35 - 2 - 0,03 et 4 kW; les deux premiers ont une bande passante de 200 à 400 MHz, le second de 1500 à 2500, le troisième de 2700 à 3300 MHz; le dernier est conçu pour la bande S. Pour la bande X (3 cm), il y a le klystron reflex TH 2210 C, dont la puissance minimale est de 30 mW; pour la bande C (4 à 5 cm), la série TH 2222 A à G, dont la puissance minimale est de 0,7 W. Le magnétron TH 2 J 55 est prévu pour la bande X (40 kW en crête), le TH 1502 pour la bande C (250 kW crête). A quoi s'ajoutent encore deux nouveaux tubes, un TR et un ATR pour la bande C.

Signalons également les tubes céramique de la C.S.F. et de la Cie Française Thomson-Houston, parmi lesquels une triode à faible bruit pouvant atteindre 4000 MHz, délivrer 2 à 3 W et présenter à une telle fréquence un rendement supérieur à 15 %. Quant aux amplificateurs d'image de la seconde de ces sociétés, nous croyons savoir que la firme britannique A.E.I. va les fabriquer en Angleterre sous licence Thomson-Houston, ce qui est significatif de leur qualité mondialement reconnue.



Appareil automatique de triage de semi-conducteurs fabriqué par ATLANTIS et importé par LINDQVIST.

Tubes hyperfréquences

Il y a essentiellement trois domaines de grand développement des tubes hyperfréquences cette année : les grandes puissances, les grandes fréquences et les faibles facteurs de bruit.

En ce qui concerne les puissances énormes, pour les accélérateurs linéaires et autres engins à casser les atomes, le record nous semble toujours tenu par la *C.F.T.H.* avec son klystron donnant 25 à 30 MW de crête en bande S (3 GHz ou 10 cm) avec une puissance moyenne de 30 kW. Il est suivi de près par un modèle 20 MW de la *C.S.F.*, dans la même bande.

Pour la puissance continue, en ondes entretenues non pulsées, nous pensons que le record est détenu par le klystron de *Varian* en bande L (23 cm) qui délivre 75 kW de permanence avec une bande passante (accord fait) de 7 MHz dans la gamme 755-985 MHz et ne nécessite que 5 W d'attaque.

Puisque nous pouvons nettement qualifier le gigahertz ($1 \text{ GHz} = 1\,000 \text{ MHz}$) d'hyperfréquence, nous ferons une mention toute particulière de la dernière tétrode céramique à refroidissement « vapotron » de la *C.F.T.H.* : elle délivre une puissance de 30 kW à 1000 MHz et pourtant on peut la tenir d'une seule main. Avec un push-pull de ces tubes (qui tiendraient dans une petite valise), on peut donc obtenir plus de 50 kW dans la bande des 1000 MHz. Voici qui comble les vœux de beaucoup de réalisateurs d'émetteurs de télévision dans les canaux décimétriques.

Dans le domaine des très hautes fréquences, c'est au stand de la *C.S.F.* que nous avons vu la plus grande variété de matériel. Commençons par les tubes : la série des « Carcinotrons » se lance à l'assaut du 300 GHz (soit une longueur d'onde de 1 mm) et a réussi puisque certains modèles donnent une puissance de 1 à 15 mW vers 430 GHz (0,7 mm). Si l'on veut une puissance de 1 W, il faut se limiter actuellement à 150 GHz (2 mm), mais les ingénieurs de la maison espèrent arriver à produire plus de 1 W à plus de 300 GHz dans l'année, puisque d'autre part la limite possible des « Carcinotrons » actuels semble avoir reculé jusqu'à 3 THz (1 térahertz = 1000 GHz = 10^6 MHz), soit une longueur d'onde de 0,1 mm !

Nous attendons donc le franchissement du « mur du térahertz » mais nous redescendrons à des fréquences un peu plus basses (si nous osons les nommer ainsi) avec les modèles de « Carcinotrons » qui ont fourni 1 W dans la bande 135 GHz (avec un accord électronique de 10 % ou 15 % de la fréquence porteuse) ou 10 W à 70 GHz,

Pour manipuler ces ondes, il faut un ensemble de guides adéquats, relevant plus de la technique horlogère que de la « tuyauterie » classique des hyperfréquences. Le matériel spécialisé de la *C.S.F.*, uniformément peint d'un beau bleu, comprend des guides d'ondes, des fréquencesmètres pour 60, 90 et 140 GHz, des déphaseurs variables, des atténuateurs étalonnés et des ensembles de mesure du taux d'ondes stationnaires par mesure du coefficient de réflexion.

Si nous passons aux tubes amplificateurs à faible bruit, nous trouvons les tubes à ondes progressives de la *C.S.F.*, dont le type le plus intéressant, à notre avis, est celui qui est prévu pour la bande S (10 cm), monté avec son aimant, et donnant un facteur de bruit de 6,5 dB max. Le meilleur récepteur de radar sans amplification hyperfréquence donne quelquefois un facteur de bruit de 8 à



Matériel HEATHKIT : Les deux émetteurs-récepteurs GW 21 et GW 30 à côté de l'oscilloscope nouveau modèle 10-30.

Ci-dessous, et également sur un oscilloscope HEATHKIT, la remarquable démonstration de signaux complexes à modification lente de forme, engendrés par un ensemble à transistors et présenté au stand INTERMETALL.



9 dB, mais on n'y arrive qu'en poussant à l'extrême les qualités de tous les constituants. L'emploi du T.O.P., qui préamplifie les signaux hyperfréquences, permet d'avoir au moins 2 dB de mieux et assure une protection parfaite des cristaux équipant le mélangeur. A côté du modèle en bande S, nous avons vu un modèle prévu pour la bande X (3 cm) donnant un facteur de bruit maximal de 8 dB.

Puisque nous sommes dans les T.O.P. de la *C.S.F.*, restons-y en parlant d'une nouvelle structure utilisant un champ magnétique à inversion périodique. Le champ est toujours axial, comme dans tous les T.O.P., mais il est dans le sens du déplacement des électrons sur quelques millimètres, dans le sens contraire sur les quelques millimètres suivants, et ainsi de suite. On peut, dans ces conditions, assurer une valeur de champ magnétique plus élevée avec un aimant plus ramassé.

Du côté de chez *C.F.T.H.* (comme dirait Proust), il y a quelques T.O.P. qui sont « déclassifiés », autrement dit que l'on peut voir et utiliser sans tomber dans le domaine du secret militaire. Nous en avons vu un petit modèle pour engins qui donne 30 W de crête et 3 W moyens ; il y en a jusqu'à des puissances de 1 kW crête en bande S.



Tubes hyperfréquences plus classiques

Nous n'avons cité jusqu'ici que les tubes « record », à la pointe du progrès. Il est bon de citer un peu les modèles plus courants, très utilisés.

Le modèle de klystron amplificateur de la *C.F.T.H.*, qui fournit 25 kW de crête en bande S avec un gain de 34 dB est assez petit, de même que le modèle de la même maison, en bande X, qui procure 2,5 kW en ondes entretenues et que celui qui en bande C (5 cm) donne 1 kW en ondes entretenues. Le modèle en bande X a cependant un gain de 32 dB et un rendement de 30 %, ce qui est assez beau pour un klystron.

Chez *L.T.C.*, nous avons vu un petit klystron amplificateur modulable par la grille et fournissant des impulsions de 12 kW de crête en bande L.

Pour la bande 8 mm, *EMI Electronics* présentait un magnétron d'une puissance de crête de 18 kW ainsi qu'une gamme de petits klystrons. Le magnétron 8 mm de *L.T.T.* fournit 100 kW crête.

Nous citerons aussi les tubes spéciaux qui, sans produire des hyperfréquences, sont cependant indispensables à ceux qui utilisent ces ondes ultra-courtes. Nous pensons en particulier aux tubes TR et ATR qui permettent de réaliser des duplexeurs, donc l'utilisation de la même antenne à l'émission et à la réception. La série de *C.F.T.H.* est très complète et nous avons vu chez ce constructeur un type intéressant de duplexeur « à rideau ». Il s'agit d'une sorte de rideau formé par un alignement de petits tubes à gaz séparant deux guides d'ondes. A l'émission, le gaz s'ionise et les deux guides d'ondes sont séparés, tandis qu'à la réception, les tubes n'étant pas ionisés, il y a un couplage entre les guides.

Nous citerons aussi le TR commandé de *C.S.F.*, tube à gaz dont on peut commander l'ionisation (le rendant opaque aux ondes centimétriques) en lui appliquant une tension sur une électrode appropriée. On peut ainsi réaliser un obturateur de guide, fonctionnant en une fraction de microseconde et commandé par autre chose que par la puissance des ondes qui y arrivent.

Et les bêtes à trois pattes au pays des gigahertz

S'il est bien un domaine qui semblait interdit aux transistors, c'est celui des hyperfréquences. On disait : « Avec des diodes tunnel, peut-être... » Il faut toujours se montrer prudent en faisant de telles prévisions : c'est au stand de *Philco* que figurait un

amplificateur à 1 GHz équipé d'un transistor à structure coaxiale ! Evidemment, il ne s'agit que de 30 mW de sortie, mais souvenons-nous que, en 1957, dans une grande école d'électronique, un professeur disait à ses élèves que la puissance des transistors B. F. dépasserait difficilement le watt dans l'avenir...

Bien sûr, il y a de grandes possibilités d'amplification avec les diodes paramétriques (diodes à capacité variable en fonction de la tension inverse, utilisées dans les amplificateurs paramétriques, en liaison entre deux circuits oscillants, avec une tension alternative dite « de pompe » appliquée à ses bornes pour faire varier périodiquement sa capacité). Les modèles de ces diodes, appelées aussi « Varactors », que nous avons vus chez *Philco*, permettent une amplification jusqu'à 100 GHz et les diodes tunnel du même réalisateur sont faites pour osciller jusqu'à 3,5 GHz.

Les mesures en hyperfréquence

Nous avons déjà parlé, à propos de la *C.S.F.*, des pièces de bancs hyperfréquences en ondes de 4 et 2 mm. Il y en avait aussi chez *Philips Industrie*, qui utilise des systèmes de raccordement très ingénieux entre les brides de ces « guides d'ondes de poupée » en 2 et 4 mm. Il s'agit d'une sorte de collier en deux demi-cercles, rapprochables par une vis, maintenant par une rainure en gorge les collerettes qui terminent les brides. En ondes millimétriques, les pertes dans les guides sont importantes, et il importe de réduire les longueurs et d'assurer un parfait raccordement entre les éléments. Une bonne partie du matériel présenté par *Philips Industrie* était importé de *Sivers Laboratoires*, qui présentait entre autres un commutateur de guides, manuel ou automatique, un fréquencemètre à lecture directe couvrant de 1 à 18 GHz. Toujours de la même origine, nous avons admiré le banc de mesure 70 GHz équipé d'un klystron dont l'accord électronique permet de couvrir 6 GHz sans ajustage mécanique. Pour compléter ces bancs des isolateurs à ferrite permettent de séparer la source du reste de l'équipement (un isolateur transmet l'énergie dans un seul sens) et une charge spéciale fait varier l'impédance terminale en module et en phase.

Pour les mesures en 2 mm, on utilise souvent une source à 70 GHz (4 mm) et un multiplicateur par 2 à diodes. Nous connaissons celui de *Hewlett-Packard*, que nous avons revu au stand de ce constructeur ; il y en avait aussi un chez *Philips-Industrie*.

Les ferrites prennent une importance croissante en hyperfréquences. Après les isolateurs, ou lignes unidirectionnelles (unilines), qui permettent de découpler la source de l'utilisation, arrivent les circulateurs. Ce sont des systèmes à trois entrées que nous appellerons A, B et C. L'énergie hyperfréquence arrivant en A ne peut sortir qu'en B ; si elle arrive en B, elle ne peut sortir qu'en C et celle qui entre par C ne peut sortir qu'en A. Ces engins, dont nous avons vu des modèles en bande S et C à la *C.F.T.H.*, sont présentés en bandes 2 mm et 4 mm par la *C.S.F.* et plusieurs autres constructeurs.

La gamme complète des lignes de mesures se trouve chez *Cotelec-Derveaux*. Nous avons admiré une série de lignes de mesures coaxiales chez *E.M.A.L.* Ce sont des coaxiaux dont le conducteur extérieur est fendu suivant une génératrice pour laisser passer une sonde déplaçable, en vue de mesurer les amplitudes et les positions des maximums de champ dus aux ondes stationnaires. La construction en est très soignée ; toutes ces

lignes peuvent convenir pour des fréquences atteignant 3 GHz, la fréquence minimale d'utilisation étant inversement proportionnelle à la longueur utile du déplacement de la sonde (300 MHz pour une ligne de 0,6 m en tout, 60 MHz pour une ligne de 2,6 m).

Semiconducteurs

Comme les années précédentes, les fabricants de semiconducteurs occupaient le hall le plus élevé de l'exposition. Apparemment, ce hall profitait du chauffage de tous les autres, car il y régnait la plupart du temps une chaleur étouffante, parfaitement apte à montrer la bonne tenue en température des appareils exposés en fonctionnement.

S'il n'y avait guère de véritables nouveautés dans le domaine des semiconducteurs, on pouvait en revanche se rendre compte facilement d'un très important effort de perfectionnement. La tendance générale était à l'adoption du silicium qui, du moins dans le domaine professionnel, grignote une part de plus en plus importante au germanium. Ce dernier ne semble abandonné, dans le domaine « grand public » qu'en ce qui concerne les redresseurs d'alimentation.

De ces redresseurs, *Soral* offre une gamme très complète : 60, 125, 250, 500, 600,

plusieurs diodes connectées en série. Depuis cette année, *Silec* fabrique également des thyristors solides, 50 à 400 V, 4, 6, 15 et 60 A. Les diodes miniatures sont une autre nouveauté ; il en existe pour commutation et redressement, et aussi des diodes de Zener, 250 mW, 10 à 100 V.

Une gamme complète de redresseurs au silicium est également offerte par *Semicon* ; il s'agit d'éléments admettant 0,5 à 200 A et supportant des tensions transitoires jusqu'à 1000 ou 1200 V.

Parmi les grands consommateurs français de silicium, un nouveau venu : *Lessel*, qui fabrique sous licence *International Rectifier Corporation* (U.S.A.). Il nous offre, en tant que fabrication française, une série de diodes (6 à 250 A) supportant des transitoires de 1000 V, ainsi que des plaques au sélénium, 0,15 à 145 A, 24 et 30 V inverses. Il importe des diodes pour courants faibles (200 à 800 mA, 50 à 600 V), des diodes de Zener (jusqu'à 10 W), des cartouches T.H.T. au silicium (600 à 16 000 V, 85 à 600 et 1250 mA), des thyristors solides (1,1 à 16 A, 20 à 400 V), des transistors unijonction, des cellules solaires et photo-électriques.

Il y a un nouveau venu également parmi les fabricants français de transistors. Il s'appelle *Compelec* et se présente comme une filiale de la *Compagnie générale d'Electricité*



★
Un outil bien connu : l'oscilloscope 377 de CENTRAD. Il s'agit d'un modèle portable à alimentation 110 - 220 et 24 V alt. dont la bande passante s'étend de 5 Hz à 1 MHz. Un couvercle et un dispositif à bandoulière permettent le transport facile et sûr.

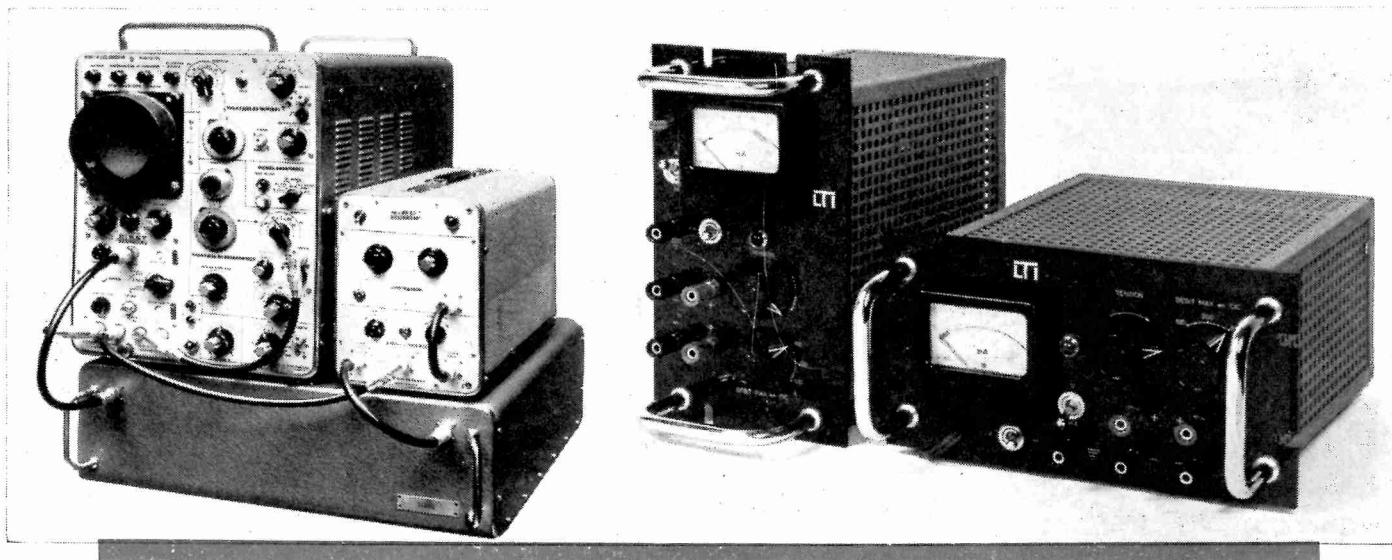
★

800 mA pour tensions de 20 à 220 V, filtrage par condensateur en tête. Entre 0,37 et 200 A, huit autres séries de types avec tensions inverses de crête pouvant atteindre 1120 V. Cela n'empêche que *Soral* continue à fabriquer — et à améliorer — ses redresseurs au sélénium dont il existe maintenant des modèles admettant 30 V eff par plaque avec 140 mA/cm², et 40 V eff avec 100 mA/cm². Cependant, les redresseurs au silicium sont déjà moins chers que ceux au sélénium quand il s'agit de redresser plusieurs ampères sous des tensions dépassant 100 ou 200 V.

Silec offre également une série très complète de redresseurs au silicium, de 400 mA à 130 A, tensions inverses accidentelles atteignant 1000 V pour certains modèles. De plus, il existe toute une série de redresseurs T.H.T., 3000 à 8000 V, 250 et 500 mA, composés de

ayant conclu pour la dénomination des éléments fabriqués, un accord avec le groupe *Philips*. Ce qui fait qu'on y trouve des OC 70, OC 71, OC 75, AF 114, OC 45, OC 26, ADZ 11, etc., types bien connus dans toute l'Europe. Également une diode jonction au silicium en version miniature, une diode à capacité variable, un transistor *p-n-p* germanium ASZ 21 d'une fréquence de coupure de 300 MHz, une diode de puissance au silicium 220 A - 1200 V.

A *La Radiotechnique*, deux nouveautés dans le domaine « grand public » : un pré-amplificateur B.F. à faible bruit AC 107 (également chez *Compelec*), et un transistor symétrique destiné aux comparateurs de phase en télévision (AC 130). Cinq nouveaux types *p-n-p* germanium professionnels pour commutation rapide, dont le ASZ 21 précédem-



Dispositif d'échantillonnage RIBET DESJARDINS utilisé en liaison avec l'oscilloscope 251 A. Le dispositif comprend le tiroir amplificateur T 2500 de l'oscilloscope, le coffret lignes à retard et le coffret amplificateur de déclenchement.

Deux présentations possibles de la même alimentation AL 4 de L.T.I. (LE TRANSISTOR INDUSTRIEL). Il s'agit d'une source stabilisée pouvant être ajustée entre 0,5 et 32 V et dont le débit peut être limité à 100, 200 ou 600 mA.

ment mentionné, et un ASZ 23, modèle spécial pour circuits en avalanche. Egalement deux nouveaux *n-p-n* germanium pour commutation rapide. Un BCZ 12, supportant 60 V, complète la série existante des *p-n-p* au silicium; dans la nouvelle série des *n-p-n* silicium il y a deux *mésa*, pour amplification et commutation, et un type de puissance, 60 V - 2 A, tension de saturation 1 V. Parmi les nouvelles diodes, la AAZ 12 (germanium, jonction, pour calculateurs) se distingue par un courant inverse et une chute directe particulièrement faibles (6 μ A - 0,25 V). Pour la commutation, on dispose de quatre nouvelles diodes à pointe d'or. La série existante des diodes de Zener (50 et 100 mA) se trouve maintenant complétée par six types de puissance (500 mA, 5,3 à 8,6 V). Finalement, citons huit nouveaux redresseurs d'alimentation pour récepteurs, dont un modèle pour empilage T.H.T.

Chez *Cosem*, dont le distributeur en France est, pour les modèles « grand public », *Radio-Belvue*, un téléviseur (49 cm) montrait les progrès accomplis dans le domaine de l'« image transistorisée ». Cet appareil était équipé de 23 transistors, dont 9 encore prototypes de laboratoire. Dans le matériel professionnel, sept nouveaux transistors à alliage au germanium, dont deux *n-p-n*, courants entre 10 et 200 mA environ, fréquences de coupure entre 10 et 20 MHz. On annonce, de plus, la sortie prochaine d'un *p-n-p* *mésa* germanium d'une fréquence de coupure de 300 MHz sous 1,5 mA, et d'un *mésa* silicium 200 MHz - 50 mA. D'autre part, trois nouvelles diodes de commutation, dont une se distinguant par une charge emmagasinée de 5 picocoulombs seulement; et, prochainement, une diode tunnel. Finalement, sept nouveaux transistors au silicium, dont un d'une fréquence de coupure de 20 MHz sous 2,5 A.

Le département semiconducteurs de la *Thomson-Houston* est maintenant autonome; il s'appelle *SESCO* (*Société Européenne des Semiconducteurs*) et travaille, comme auparavant, en collaboration avec *General Electric*. On a l'impression d'une orientation de plus en plus manifeste vers le domaine professionnel, sauf peut-être dans le domaine de la

télévision, où une nouvelle réalisation (portable équipé de 31 transistors + 2 valves T.H.T.) était exposée cette année. Tous ces transistors figurent sur le catalogue *SESCO*, notamment les 160, 161 et 162 T 1, respectivement oscillateur, mélangeur et amplificateur VHF, le dernier assurant, à 200 MHz, un gain de 15 dB, avec facteur de bruit en 6 dB, en 819 lignes. Pour la fréquence intermédiaire T.V., on a mis au point un 159 T 1, les 154, 155 et 156 T 1 étant destinés à la F.M. En matière de diodes tunnel, un choix de 21 types (à des prix encourageant l'expérimentation), jusqu'à des courants de 100 mA, fréquences de coupure dépassant les 3 GHz. L'un des trois nouveaux *planar* silicium *n-p-n* supporte 100 V, tous sont encore parfaitement utilisables à 20 MHz avec un courant de collecteur de 50 mA. Quant aux thyristors solides, un choix de 34 types s'étend de 35 à 500 V, et de 1,6 à 110 A. Ces éléments semblent encore un peu chers, mais si l'évolution amorcée des prix continue, les convertisseurs continu-alternatif à transistors appartiendront bientôt au domaine de la légende. Néanmoins, deux nouveaux transistors de puissance au germanium *p-n-p* chez *SESCO*, 30 et 40 V, 3 A. Finalement, signalons l'apparition de quatre circuits logiques sous forme de micromodules, deux triodes avec jusqu'à six éléments R ou C dans un modèle courant de boîtier à transistor.

Pour nous reposer un peu de ces transistors, diodes et thyristors, parlons de la *Société Alsacienne de Constructions Mécaniques* qui expose une gamme complète de plaquettes réfrigérantes à effet Peltier, d'une puissance thermique de 1 et de 5 W. D'une façon très élégante, on arrive avec cela à des températures de l'ordre de -25°C . Mais il arrive que l'élégance se paie cher; sachez donc qu'il faut une alimentation de 30 A sous 1,5 V (filtrée à 10 %) pour 5 W thermiques, une circulation d'eau (pour refroidir le côté chaud de l'élément) d'un débit d'un à deux litres par minute, et que les plaquettes de 1 et de 5 W coûtent respectivement autour de 300 et de 500 NF.

Après cette incursion dans le domaine du froid, quoi de plus naturel que de s'occuper

de ces cristaux de semiconducteurs qui « poussent » dans le midi ensoleillé de la France. Il s'agit de *Texas Instruments France*, qui nous propose déjà des séries très complètes de transistors et diodes hautement professionnels, et même des montages micro-miniatures, comme ce circuit bistable TI-603 réunissant deux triodes et quatre diodes dans le boîtier d'un transistor ordinaire. Dans le même ordre d'idées, citons les micro-diodes pour calculateurs d'un diamètre de moins de 1 mm et admettant néanmoins 300 mA en crête, ainsi que ces transistors *micromésa* que d'aucuns appellent des « punaises », puisque leur boîtier a un diamètre de 5 mm et une hauteur de 1 mm. Il y a aussi des épitaxiaux au germanium et au silicium permettant un temps de commutation de 50 ns (2 N 960 et 2 N 706 A), et deux *planar* silicium (2 N 929, 930) se distinguant par un courant de fuite de 10^{-9} A et un facteur de bruit de 3 dB sur une largeur de bande de 10 kHz. Citons encore les transistors de puissance (0,5 $^{\circ}\text{C/W}$) au germanium, dont certains ont une résistance de saturation de 40 m Ω , d'autres une fréquence de coupure de 20 MHz. En plus, toutes sortes de diodes et redresseurs, notamment des Zener (jusqu'à 10 W - 150 V) et toute une gamme de thyristors solides. Cependant, une chose manque encore sur la notice *Texas Instruments France*: ce sont des indications sur la polarité (*n-p-n* ou *p-n-p*) dans les cas des transistors, et sur le type de semiconducteur (germanium ou silicium) dans celui des diodes. Ce qui prouve que ceux qui ont rédigé cette notice connaissent si bien leurs transistors qu'ils n'ont pas pensé à ces détails!

Cela étant dit sur la production française, nous allons passer à l'étranger, nous essaierons de ne mentionner que ce qui ne se fait pas chez nous; mais nous avons bien l'impression que, souvent, cela risque de faire un peu maigre.

Restons d'abord chez *Texas-Instruments* pour citer quelques types qui, pour l'instant, ne sont pas encore fabriqués en France. Tels que ces transistors de puissance 2 N 1980 à 82 pour lesquels le gain en courant est d'au moins 50 sous un courant de 5 A, ou ces



Le générateur T.B.F. SG 88 ADVANCE (Importateur LE-LAND RADIO IMPORT C^o). Fréquences couvertes : 0,005 à 50 Hz. Le panneau foncé est le couvercle du tiroir permettant le changement du disque qui, associé à une photocellule, engendre le signal.

2 N 1994 à 96 qui sont des *n-p-n* bidirectionnels H.F. au germanium, ou ces 2 N 1936 et 37 qui sont des 100 W (à 100 °C au boîtier) silicium *n-p-n* d'une fréquence de coupure de 7 MHz.

Chez *Pacific Semiconductors*, il existe maintenant des transistors « pico » qui n'ont pas de boîtier, mais sont simplement enrobés, si bien que leur volume est égal à 1/10 000 de celui d'un transistor ordinaire. Ce sont des *mesa* au silicium à triple diffusion qui dissipent 100 mW et montrent un gain en courant de plusieurs unités à 20 MHz. Chez le même fabricant (importateur : *Technique et Produits*) un transistor au silicium capable d'une puissance de sortie, en classe C, de 125 W à 5 MHz, avec un gain en puissance de 10 dB (2 N 1899).

Des transistors de la taille « punaise » existent également chez *Raytheon* (importateur : *Young Electronic*) ; ce sont des modèles au silicium permettant un temps de commutation de l'ordre de 100 ns sous un courant de 150 mA. A mentionner également toute une série de transistors germanium de commutation, fréquences de coupure d'une dizaine de mégahertz, taille tête d'allumette, *n-p-n* et *p-n-n*, à sorties bilatérales. Le domaine « grand public » n'est pas oublié pour autant ; on offre en effet toute une gamme de transistors radio (série Z) pouvant fonctionner sous une tension d'alimentation de 3 V. La combinaison d'une photodiode avec une ampoule au néon donne le « Raysistor », un *chopper* électro-optique dont la résistance varie dans un rapport de 10⁶ dans le circuit d'utilisation et qui est utilisable jusqu'à 100 MHz.

Même importateur, mais produit différents chez *Motorola*, notamment un transistor au germanium dissipant 85 W avec 75 °C au boîtier et admettant un courant de collecteur de 60 A, un *épitaxial star planar* (base diffusée en forme d'étoile) qui commute un demi-ampère en 10 ns en montrant une capacité de collecteur de 4 pF et une tension de saturation de 0,5 V sous 5 A, des diodes de Zener d'un coefficient de température de 5.10⁻³/°C, d'autres dissipant 50 W (6,8 à 200 V), et un transistor de puissance 15 V - 3 A dont le prix serait assez voisin de celui de la livre de beurre. Plusieurs réalisations intéressantes au stand *Young-Electronic*, notamment un électrophone stéréo deux fois 4 W, un convertisseur alimentant un tube d'éclairage au néon de 120 cm à partir d'une batterie de 24 V, et surtout un téléviseur 819 lignes, écran 49 cm, entièrement transistorisé.

Le plus grand consommateur de silicium du monde est *Transitron* ; c'est d'ailleurs le seul matériau semiconducteur qu'il utilise, actuellement, pour ses transistors du type strictement professionnel. Sur son stand, on pouvait admirer un convertisseur triphasé à thyristors solides débitant 250 VA avec un rendement de 98 %, un moteur asservi à vitesse constante, et également des éléments semiconducteurs fort intéressants. Notamment, des thyristors solides de 50 A, des diodes tunnel dans un boîtier à faible réactance, des transistors *mesa* au silicium enrobés dans une minuscule pilule de verre, et des diodes de Zener d'un diamètre de 1 mm environ.

De la fusion de *General Transistors* et *General Instrument Corp.*, il résulte un programme de fabrication très complet comprenant notamment des thyristors solides à triple diffusion, excellent par une stabilité meilleure et par une puissance de commande relativement faible.

Des photothyristors solides sont offerts par *General Electric*. Il s'agit de diodes verre *n-p-n-p* présentant, dans l'obscurité, un courant de repos de quelques microampères sous des tensions atteignant 400 V pour certains types. A l'éclairement, ces éléments deviennent conducteurs et peuvent supporter un courant de 400 mA. Chez le même fabricant (importateur : *Comptoir Commercial d'Importation*), des *mesa* au silicium d'un temps de commutation de l'ordre de 50 ns, d'autres transistors du même type ayant un gain en courant particulièrement linéaire, et quelques transistors de puissance H.F.

Une version « de puissance » de la diode tunnel a été présentée par *Philco* (importateur : *Vissimex*) ; elle admet un courant de 1 A. Des modèles de 10 A sont en préparation, ce qui n'empêche que l'avalanche se produit, dans ces diodes, en l'espace de 3 ns. A mentionner également un phototransistor rapide : montée en 0,1 µs, rétablissement en 2,5 µs après cessation du signal lumineux. Finalement, on pouvait admirer, sur le stand, un oscillateur 2500 MHz, utilisant un transistor coaxial issu de la technique MADT (micro alloy diffusion transistor) qui était également à l'honneur sur le stand *Sprague* (importateur : *Radiophon*).

La première page du catalogue *Hoffmann Electronics* (importateur : *Société Electronique*) mentionne des cellules solaires dont certaines délivrent 25 mW pour une surface de 1,8 cm². Puis on trouve une gamme très complète de diodes tunnel, des thyristors solides *p-n-p-n* et *n-p-n-p*, des diodes Zener

jusqu'à 50 W et pour tensions allant jusqu'à 200 V.

La *Silicon Transistor Corp.* (importateur : *France Nucléaire Electronique*) offre un transistor au silicium délivrant 60 W à 10 MHz, d'autres transistors au silicium présentant une résistance de saturation de 0,25 Ω sous 5 A et néanmoins logés dans un boîtier standard du type « faible puissance ». Une puissance dissipée de 150 W et une tension de collecteur de 200 V sont les caractéristiques d'un transistor qui est encore utilisable à 1 MHz.

Chez le même importateur, mais fabriqués par *National Semiconductors*, des transistors de commutation *p-n-p* au silicium présentant un courant de fuite de 5 nA ; d'autres capables d'un temps de montée de 12 ns. A mentionner également des transistors silicium à faible bruit (moins de 4 dB) pour récepteurs (jusqu'à 80 MHz), et un modèle de puissance délivrant 1,2 W à 70 MHz.

Jusqu'à six triodes dans un boîtier normal de transistor, c'est ce qu'on appelle « micrologie » chez *Fairchild*. Ces triodes sont des *planar* au silicium de très haute fiabilité. Il existe des types dont le courant de fuite est de 0,8 nA à 25 °C, d'autres assurant un produit gain par largeur de bande de 800 MHz et un temps de montée de 8 ns.

Pas de nouveaux transistors chez *Ebauches* (importateur : *Société Electronique*) ; par contre, toute une gamme d'appareils pour mesurer les caractéristiques des transistors B.F. Il y a, notamment, un indicateur du facteur de bruit, un pour les résistances d'entrée et de sortie, un pour le courant de fuite, un pour le gain en courant, un traceur de courbes et un appareil d'essai en vieillissement. Et puisque nous parlons d'appareils mesurant les transistors, excellente occasion de citer une machine de tri automatique de semiconducteurs, capable d'effectuer 12 sortes d'essais et triant les diodes ou transistors essayés en trois boîtes de classement. Cette machine est fabriquée par *Atlantis* (importateur : *Lindqvist Electromotion*).

Attraction assez particulière au stand *Intemetall* (importateur : *Vissimex*) : sur l'écran d'un oscilloscope, les traits humoristiques d'un visage stylisé qui lentement se modifiaient, du sourire béat vers la déception profonde ; et tout cela automatiquement produit par des circuits électroniques utilisant de nombreux transistors.

En dehors de cela, une production certes classique, mais comprenant une gamme très large de semiconducteurs de toutes sortes, et d'excellentes caractéristiques. Il en est de même pour *Siemens* et *Telefunken*, si bien qu'on a l'impression que tous les fabricants du Marché commun cherchent plus à élargir leurs positions qu'à obtenir la performance sensationnelle. Mais, dans certains cas, des spécialisations semblent se dessiner. Ainsi, *AEG* ne paraît se consacrer qu'au domaine industriel ; ce fabricant se limite en effet aux transistors de puissance au germanium (jusqu'à 30 A, 60 V) et aux thyristors solides (jusqu'à 100 A, 350 V service).

A suivre :

**les Appareils de mesure ;
la Télévision, etc.**

Compte rendu établi avec la collaboration de :

**J. BOURCIEZ, Ch. GUILBERT,
J.-P. CEHMICHEN et H. SCHREIBER.**

AMPLIFICATEURS
SONORISATION
ENREGISTREMENT ET
REPRODUCTION PAR
DISQUES ET RUBANS

BASSE FRÉQUENCE
HAUTE FIDÉLITÉ

N° 93

Transistors partout !

Sous ce titre, nous amorçons le mois dernier une campagne en faveur des équipements haute fidélité, de l'amplificateur de puissance au « tuner » FM inclus, entièrement à transistors. Pour hors-d'œuvre, nous servions à la suite la description d'un de nos lecteurs, M. Haurie (1), consacrée à une chaîne de reproduction de disques. Aujourd'hui, nous voulons faire connaître une autre formule d'amplificateur particulièrement tentante puisque procurant 4 ou 10 W avec moins de 0,1 % de distorsion et ce, directement aux bornes d'une impédance de 15 Ω !

En voici sans plus tarder le détail.

Un amplificateur de 4 - 10 W

**Entièrement équipé
de transistors courants**

Distorsion < 0,1 %.

**Transformateur de
liaison, mais pas de
transformateur de sortie**

Z sortie = 15 ohms

Les transistors de puissance destinés à la réalisation d'amplificateurs B.F. existent depuis quelque temps déjà, mais, jusqu'à maintenant, les appareils qui les utilisaient étaient loin d'être satisfaisants sous l'angle de la distorsion.

En effet, il est commun de demander aux amplificateurs haute fidélité de délivrer leur puissance nominale avec un taux de distorsion ne dépassant pas 0,1 %, chose difficile à obtenir avec un ensemble transistorisé. Pourtant, moyennant quelques précautions, semblable « prouesse » est désormais possible ; c'est du moins ce que nous apprend R. C. Bowes dans le numéro de juillet 1961 de *Wireless World*. L'adaptation qui va suivre concerne un amplificateur de 4 W dont une version modifiée est capable de délivrer 10 W, avec, dans un cas comme dans l'autre, un taux de distorsion comparable à celui des meilleurs amplificateurs équipés de tubes électroniques.

Description du schéma

Il est relativement simple : un étage d'entrée suivi d'un déphaseur de Schmitt, lequel attaque le push-pull final fonctionnant en classe B et débitant directement sur une impédance de 15 Ω représentée par le haut-parleur.

Le schéma en question est donné en figure 1 ; nous voyons que l'étage de sortie se compose effectivement d'un push-pull de deux transistors montés en série et choisis de manière à pouvoir attaquer sans l'intermédiaire d'un transformateur de sortie (pièce onéreuse, encombrante et délicate à réaliser) un haut-parleur classique d'une impédance de 15 Ω .

Le push-pull est polarisé en classe B, ce qui permet de ne dissiper inutilement que peu de puissance et d'éviter ainsi tout risque d'emballlement thermique. On notera que l'attaque du haut-parleur s'effectue

(1) L'auteur, entre temps, nous a prié de préciser que son montage présentait une analogie « purement formelle » avec un schéma publié par Dwight V. Jones dans la 5^e édition (p. 63 à 66) du Manuel de General Electric. Cela ne lui enlève naturellement aucun mérite...

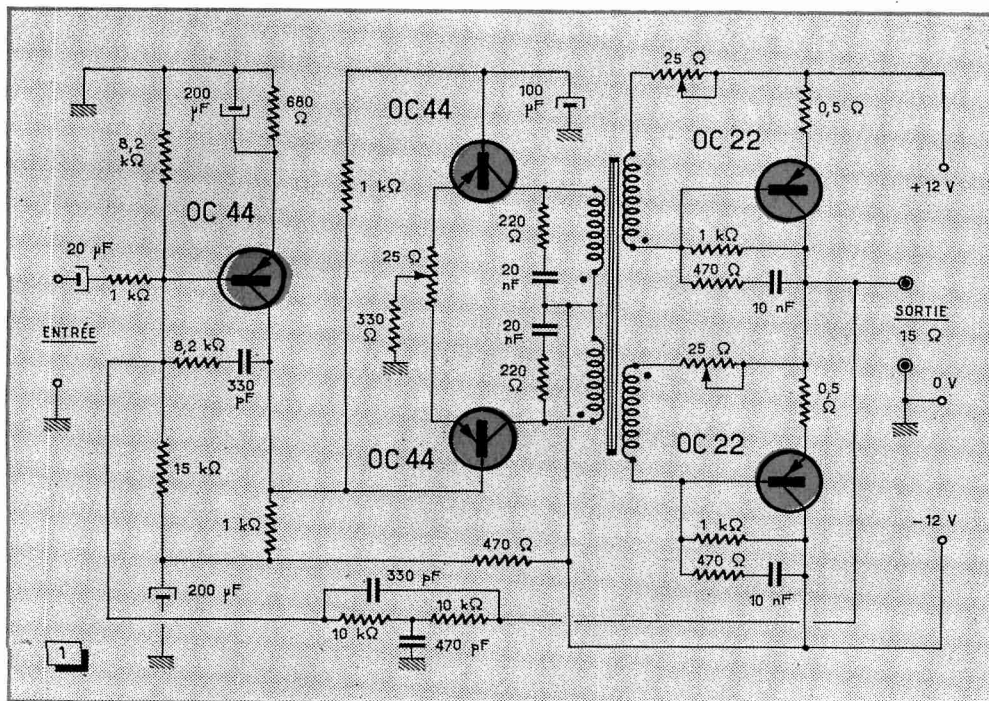


Fig. 1. — L'amplificateur 4 W utilise deux transistors de puissance OC 22 montés en série et attaqués par un déphaseur de Schmitt équipé de deux OC 44 dont les collecteurs sont chargés par un transformateur de couplage. L'étage d'entrée utilise un OC 44 sur la base duquel fait retour un circuit de contre-réaction englobant l'ensemble de l'appareil.

tue à partir du point commun au collecteur supérieur et à l'émetteur du transistor inférieur et ce, sans interposition de condensateur de couplage. Cela est rendu possible grâce à l'utilisation d'une alimentation double (+ 12 V et - 12 V, fig. 2). Le fait d'utiliser une alimentation unique de 24 V aurait peut-être permis de supprimer l'un des condensateurs de filtrage de 5000 μF mais, en contrepartie, aurait obligé à placer en série, entre le point précité et la charge, un condensateur de très forte valeur qui aurait forcément introduit une baisse de rendement aux fréquences les plus basses. La solution adoptée est donc beaucoup plus intéressante.

Quant au courant de repos de l'étage (50 mA), il est déterminé au moyen des résistances de 1 kΩ qui sont placées entre base et collecteur de chaque transistor de puissance : cette action est complétée par les résistances ajustables de 25 Ω qui se trouvent placées entre base et émetteur.

La faible résistance du circuit base-émetteur (environ 15 Ω), associée à la présence de résistances de protection (0,5 Ω) en série dans les émetteurs, stabilise le montage et empêche tout emballement néfaste. Toutes ces précautions font que (dans la version 4 W uniquement), l'amplificateur peut fonctionner sans dommage dans une température ambiante de 40 °C. Ajoutons d'ailleurs que ce procédé de polarisation crée une contre-réaction ayant pour effet de réduire le gain en courant dans un rapport de 4 et de diminuer, par voie de conséquence, la distorsion due à l'étage.

L'attaque du push-pull de sortie est

effectuée à partir d'un transformateur qui offre le double avantage de permettre une bonne adaptation d'impédances et de fournir un gain de courant de 3 ; à signaler également que, grâce à l'utilisation de ce procédé, la résistance du circuit de base demeure très faible, ce qui ne peut que favoriser la stabilité en continu du montage.

Un tel transformateur — le fait mérite d'être rappelé — est relativement petit et facile à réaliser, car les courants traversant ses enroulements créent des champs magnétisants de sens inverse qui s'annulent. En effet, les enroulements du circuit primaire font partie des circuits de collecteurs de deux transistors montés en push-pull : les techniciens auront très certainement reconnu (fig. 1) la version transistorisée du déphaseur de Schmitt : un ajustage potentiométrique est prévu, qui permet de régler à la même valeur le courant des collecteurs.

Le collecteur du transistor équipant l'étage d'entrée est couplé directement à la base du transistor de commande du déphaseur, la base du second transistor lui étant couplée — en continu — par l'intermédiaire d'une résistance de 1 kΩ et d'un condensateur de 100 μF, ce dernier destiné à mettre la base à la masse au point de vue alternatif. Grâce à ce montage, toute variation de la tension continue existant sur le collecteur du transistor de l'étage d'entrée se trouve transmise simultanément aux deux bases du déphaseur de Schmitt, évitant ainsi de déséquilibrer les courants des circuits correspondants : seule leur intensité est modifiée.

Quant à l'étage d'entrée, son rôle est

évidemment d'amplifier le signal fourni à l'amplificateur. Mais, par là même, il permet l'application d'un taux élevé de contre-réaction (34 dB) destiné à l'amélioration des performances de l'ensemble. Il est monté en émetteur commun et se trouve stabilisé en continu au moyen d'une résistance (découplée) placée en série dans son circuit d'émetteur ; la polarisation de la base est fixée au moyen d'un pont de résistances entre le - 12 V et la masse.

Le circuit d'entrée comprend, en série, une résistance de 1 kΩ et un condensateur de 20 μF ; une contre-réaction locale, collecteur à base est ménagée. Son action complète et renforce la boucle de contre-réaction générale, qui est prise à partir du point « chaud » de l'impédance de charge et aboutit à la base du premier transistor. Un circuit correcteur est prévu dans la boucle, dont le rôle sera examiné à propos des performances de l'amplificateur.

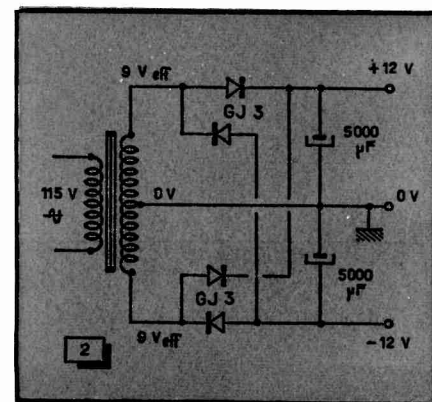


Fig. 2. — L'alimentation, qui utilise deux redresseurs au germanium, délivre deux tensions, respectivement + 12 et - 12 V, par rapport à la masse.

Gain de boucle et stabilité

Le gain de boucle est d'environ 34 dB à 1 kHz, l'atténuation étant de 3 dB respectivement à 100 Hz et 10 kHz. En ce qui concerne les fréquences les plus basses, la perte de gain est à mettre au passif du transformateur de couplage et à l'ensemble R-C du circuit d'émetteur du transistor d'entrée; comme le circuit de découplage de la base du second transistor de l'étage déphaseur n'est pas parfait, il en résulte également une certaine atténuation.

La réponse de l'ensemble aux fréquences élevées est plus complexe: elle dépend à la fois du transformateur, des transistors utilisés et des divers circuits de contre-réaction des étages d'entrée et de sortie.

Afin d'amortir les résonances parasites du transformateur de couplage, il a été prévu deux réseaux R-C placés en parallèle sur chaque demi-primaire. C'est dans le dessein d'améliorer la stabilité de l'ensemble qu'un condensateur de 300 pF a été placé en parallèle sur les deux résistances de 10 k Ω du circuit de contre-réaction.

Grâce à l'action conjuguée de ces deux aménagements, la rotation de phase de l'amplificateur a pu être ramenée à 120° pour une fréquence de 150 kHz, garantissant ainsi une excellente stabilité, confirmée d'ailleurs par l'examen de l'appareil en régime rectangulaire (fig. 3). L'oscillogramme d'un signal à 5 kHz obtenu sur impédance de 15 Ω rassure pleinement à ce sujet. Signalons à ce propos que, bien que l'appareil ait été prévu pour son utilisation avec des OC 44 (dont la fréquence de coupure est de 15 MHz), il est parfaitement possible de les remplacer par des OC 45 ($f_c = 6$ MHz) sans que les performances générales, et notamment la réponse en régime transitoire, en paraissent affectées.

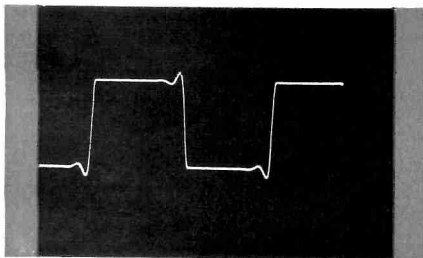


Fig. 3. — Forme d'un signal rectangulaire à 5 kHz obtenu aux bornes d'une impédance de 15 Ω .

Mais il reste à préciser le rôle joué par le condensateur de 470 pF, connecté au point commun des deux résistances de 10 k Ω du circuit de contre-réaction, et que nous avons, jusqu'à présent, passé sous silence. Ce condensateur n'avait pas été prévu à l'origine et, en conséquence, on notait une chute de la bande passante

de 1 dB à 10 kHz et de 3 dB à 25 kHz (fig. 4). Ces résultats ayant été jugés inopportuns, il fut décidé de réduire l'action de la contre-réaction aux environs de 25 kHz et de repousser la chute de 1 dB à 45 kHz, sans pour autant diminuer cette action aux fréquences les plus élevées. Après essais, une valeur de 470 pF fut retenue comme donnant les meilleurs résultats: la courbe de réponse correspondante est représentée en traits interrompus (fig. 4).

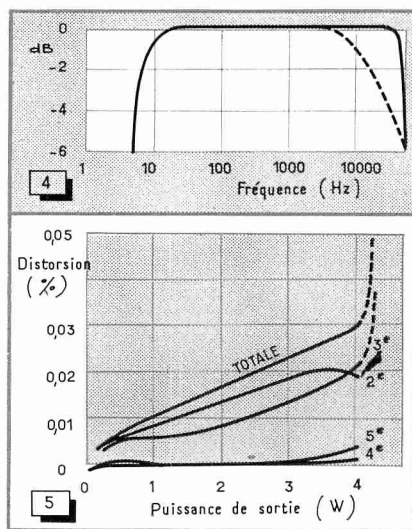


Fig. 4. — Réponse de l'amplificateur 4 W. La courbe en trait interrompu est celle obtenue sans l'adjonction du condensateur de 470 pF dans le circuit de contre-réaction.

Fig. 5. — Distorsion harmonique totale et partielle (2^e, 3^e, 4^e et 5^e harmoniques) de l'amplificateur 4 W. La mesure est effectuée à 1 kHz sur une impédance de 15 Ω .

L'alimentation

Etant donné son extrême simplicité, elle n'attire guère de commentaires (fig. 2). Elle utilise deux redresseurs au germanium et un transformateur abaisseur muni d'un secondaire à point milieu.

Deux condensateurs de filtrage de forte valeur (5000 μ F) sont utilisés sur chacune des deux sorties (+ 12 V et - 12 V). La résistance totale des enroulements secondaires du transformateur d'alimentation et du câblage — en série avec les redresseurs — est d'environ 0,4 Ω . Grâce à une aussi faible valeur, il est possible de limiter les effets néfastes des pointes de courant dans les plus mauvaises conditions, ce qui se passe notamment quand l'interrupteur de mise en route est fermé en coïncidence avec une crête de tension. On notera qu'aucune bobine de filtrage n'est utilisée, ce qui ne va nullement à l'encontre du rapport signal/bruit ainsi qu'on pourra s'en rendre compte à l'examen des performances de l'amplificateur.

Taux de distorsion

Les courbes de la figure 4 démontrent l'excellence des résultats obtenus avec la maquette. Ces courbes se rapportent au taux de distorsion harmonique et ont été établies jusqu'au 5^e harmonique; la distorsion harmonique totale pour une puissance de sortie de 4 W (mesure effectuée à 1 kHz) y est également indiquée. Ce taux est très faible puisque, à la puissance nominale, il n'atteint que 0,031 %.

Il est certain que des chiffres aussi éloquentes (bien des amplificateurs à tubes sont loin de semblables performances) sont dus en grande partie aux divers circuits de contre-réaction utilisés. Rappelons à ce sujet que la contre-réaction créée localement au niveau de l'étage de sortie réduit le gain dans un rapport de 4, la boucle de contre-réaction générale le réduisant, quant à elle, de 50 fois: dans ces conditions, le facteur total de contre-réaction s'élève à 200, ce qui est évidemment assez considérable.

Les harmoniques engendrés par le push-pull de sortie sont pratiquement inexistant à la double condition d'apairer les transistors de puissance et de respecter une parfaite symétrie des composants. En ce qui concerne le choix des transistors, il est recommandé d'utiliser deux modèles présentant, aux fortes intensités (soit environ 500 mA), des courants de collecteurs différant de moins de 20 %; ce faisant, on réduit considérablement les distorsions par harmonique 2, qui peuvent descendre au-dessous de 0,05 %. C'est ainsi que, sur la maquette, les transistors ayant été sélectionnés de manière à présenter des différences de caractéristiques inférieures à 10 %, on a pu obtenir moins de 0,02 % de distorsion par harmonique 2 et ce, pour une puissance de sortie de 4 W! Voilà qui, nous n'en doutons pas, devrait convertir les plus irréductibles des adversaires des montages Hi-Fi transistorisés.

Mise au point et réalisation pratique

Il convient tout d'abord d'ajuster le courant de repos de chaque transistor de puissance; ce courant sera réglé à environ 50 mA en mesurant la différence de potentiel créée aux bornes des résistances de 0,5 Ω placées dans les circuits de collecteurs.

On mesurera ensuite la différence de potentiel existant aux bornes de l'impédance de charge: si les courants de collecteurs sont parfaitement ajustés, la tension mesurée sera nulle. S'il n'en était pas ainsi, on en conclurait au déséquilibre du montage et un rajustement du courant de repos de l'un des transistors de puissance s'avérerait nécessaire.

Le push-pull de sortie étant réglé, on passera alors à l'équilibrage de l'étage déphaseur. Pour cela, on branchera, entre les deux collecteurs correspondants, un voltmètre déviant à fond d'échelle pour une tension comprise entre 1 et 5 V; le potentiomètre placé dans le circuit des

émetteurs sera alors réglé jusqu'à l'obtention d'une déviation nulle.

Si tout est correct, le potentiel du collecteur de l'étage d'entrée sera porté à -6 V, la tension mesurée sur l'émetteur étant d'environ $-2,6$ V. Ces chiffres ne sont nullement impératifs; ils n'ont d'autre but que de fixer l'ordre de grandeur des tensions que l'on sera amené à mesurer sur le montage. Aussi, des variations de 20 % ne devront-elles pas être considérées comme anormales; néanmoins, on s'efforcera de serrer au plus près les chiffres donnés en référence. Ces chiffres sont valables uniquement pour la version 4 W.

Bien que sur le schéma de la figure 1, les transistors de puissance utilisés soient des OC 22, il est possible, sans modifier pour autant les performances de l'ensemble, de les remplacer par des OC 23 ou des OC 24, ce qui montre la grande souplesse du montage retenu. Par contre, on ne devra pas oublier de monter ces transistors sur des radiateurs convenablement étudiés, afin de dissiper correctement les calories engendrées pendant le fonctionnement. Ces radiateurs seront constitués par des plaques métalliques dont la surface sera approximativement de 60 cm^2 et qui pourront fort bien être obtenues à partir du châssis contenant l'ensemble de l'amplificateur. C'est ainsi que l'on pourra monter les transistors de puissance sur l'une des faces d'un châssis de forme classique, réalisé de préférence en aluminium de 2,5 mm d'épaisseur. Reliés thermiquement au châssis, les boîtiers métalliques des transistors en seront isolés électriquement au moyen de vis et écrous en nylon et de rondelles en mica.

On observera les précautions habituelles de câblage, en s'efforçant, notamment dans le circuit de sortie, de réduire au minimum la longueur des connexions.

Variantes du montage

L'amplificateur tel qu'il vient d'être décrit est capable de délivrer « confortablement » 4 W sous une impédance de 15Ω . Toutefois, cette puissance peut être facilement portée à 6 W en augmentant à $+15$ V et -15 V les tensions d'alimentation destinées à l'étage de puissance. Il est évident que, dans ces conditions, la température ambiante maximale d'utilisation ne sera plus de 40°C : elle tombera à 35°C .

Dans le cas où l'on désirerait se servir de la ligne -15 V pour l'alimentation du reste de l'amplificateur, il conviendrait, soit de prévoir une résistance série destinée à ramener cette tension à -12 V, soit de remplacer les OC 44 par des XA 102; en effet — et notamment au niveau de l'étage déphaseur — les OC 44 ne sont pas prévus pour une aussi importante dissipation que les XA 102. Signalons que ces diverses modifications entraînent — pour une puissance de sortie de 6 W sous 15Ω — un taux de distorsion totale encore fort acceptable puisque, en aucun cas, il ne dépasse 0,05 %.

En portant à $+20$ V et -20 V les tensions destinées à l'amplificateur, il

DÉTAILS DE CONSTRUCTION DU TRANSFORMATEUR

devient possible d'obtenir 10 W du montage expérimenté. Quelques modifications de détails sont cependant nécessaires; il convient tout d'abord de remplacer les OC 44 de l'étage déphaseur par des XA 102; ensuite il est obligatoire de porter de 330 à 560Ω la résistance de couplage insérée dans le circuit des émetteurs.

L'étage de sortie n'échappe pas non plus à ces transformations; c'est ainsi que

PERFORMANCES GÉNÉRALES

CARACTERISTIQUES		OBSERVATIONS
Puissance de sortie	4 W sous 15Ω	A 10 Hz la puissance disponible est encore de 3 W
Distorsion	0,031 % à 1 kHz	Mesure effectuée à 4 W
Sensibilité	0,4 V eff 0,48 V eff 0,62 V eff	Version 4 W; Version 6 W; Version 10 W.
Bande passante	± 1 dB de 10 Hz à 45 kHz	Voir figure 4
Gain de boucle	34 dB à 1 kHz	- 3 dB à 100 Hz et 10 kHz
Impédance d'entrée	1 k Ω	
Rapport signal/bruit	> 70 dB	Mesure effectuée à 4 W
Température de fonctionnement	$\leq 40^\circ\text{C}$	Chaque transistor étant monté sur un radiateur approprié (version 4 W)

les OC 22 doivent être remplacés par des OC 23 ou des OC 24, qui admettent des tensions de collecteurs plus élevées.

En contrepartie de tout cela, la température ambiante maximale d'utilisation se trouve ramenée à 30°C , ce qui, à notre avis, peut quelquefois être un peu

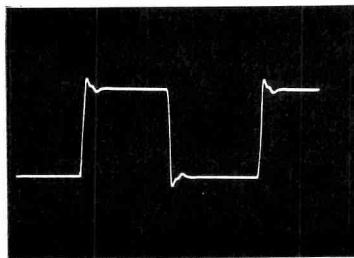


Fig. 6. — Forme d'un signal rectangulaire à 5 kHz obtenu aux bornes d'une impédance de 15Ω shuntée par un condensateur de 50 nF.

« juste ». Quant au taux de distorsion, mesuré à 10 W et à 1 kHz dans une impédance de 15Ω , il demeure légèrement au-dessous de 0,1 %.

Performances

Elles sont résumées dans le tableau ci-après et permettent de se rendre compte des possibilités réelles de l'amplificateur, lequel mérite bien son qualificatif « Hi-Fi »...

Le comportement de l'amplificateur en présence d'une charge capacitive est excellent. Il est en effet possible de placer, en parallèle sur l'impédance de charge de 15Ω , un condensateur de $0,05 \mu\text{F}$ sans pratiquement affecter la stabilité du montage. C'est ainsi que la forme d'un signal rectangulaire obtenu dans ces conditions (fig. 6) diffère à peine de celle apparaissant aux bornes de l'impédance de charge non shuntée.

Il est toutefois recommandé — dans le cas de l'utilisation d'une ligne de modulation de grande longueur et présentant une capacité parallèle supérieure à $0,001 \mu\text{F}$ — de brancher aux bornes de sortie de l'appareil une résistance de 15Ω en série avec un condensateur de $1 \mu\text{F}$, de manière que l'amplificateur continue à « voir » une impédance de 15Ω , même aux fréquences les plus élevées.

C. D.

Analyse d'une chaîne Hi-Fi

CHF 63

L'ensemble stéréophonique

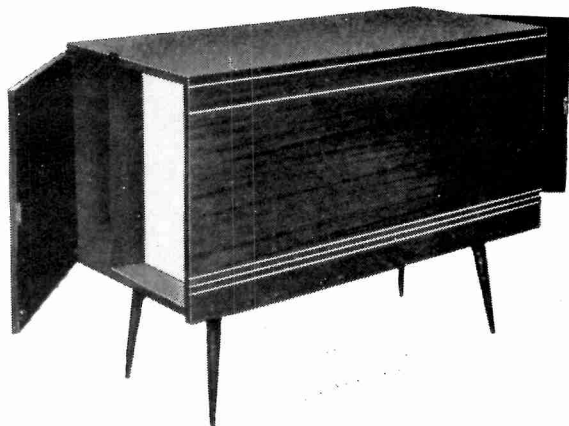
Pathé-Marconi



La stéréophonie est à ce point entrée dans les mœurs des techniciens et des mélomanes qu'il devient désormais pratiquement impossible (et nous sommes persuadé que personne ne nous contredira) d'imaginer un ensemble Hi-Fi qui ne se réclame de cette technique.

Loin de déplorer cette tendance, il convient au contraire de s'en réjouir, tant il est vrai que, grâce à ce procédé, l'auditeur a l'impression de retrouver à domicile l'ambiance si particulière d'une salle de concert. Mais, et c'est là l'essentiel du problème, une chaîne stéréophonique ne s'improvise pas ; elle doit être le résultat de longs et patients efforts et mettre en œuvre un matériel dont la classe ne laisse nullement à désirer.

Plusieurs de nos grands constructeurs semblent l'avoir compris et, en tête de ceux-ci, **Pathé-Marconi**, dont l'ensemble stéréophonique, décrit ci-après, réalise un excellent compromis qualité-prix, qui ne manquera pas de séduire les mélomanes y compris — pourquoi pas — les techniciens qui manquent du temps ou des moyens nécessaires à l'édification d'une chaîne « home-made ».



L'ensemble
CHF 63 est formé
des deux meubles ici
représentés, le second
au besoin remplacé
par deux H. P.
séparés.

Description générale

Très agréablement présentée, la chaîne Hi-Fi **Pathé-Marconi** se compose de deux meubles, le premier contenant l'ensemble lecteur-amplificateur, le second abritant les deux baffles R.J. sur lesquels sont montés les haut-parleurs des canaux gauche et droit ; à ce sujet, ouvrons d'ailleurs dès maintenant une parenthèse pour signaler qu'une seconde version existe, qui ne diffère de la première que par l'utilisation de deux colonnes sonores en lieu et place du meuble acoustique unique.

En effet, l'ensemble lecteur-amplificateur est exactement le même dans les deux cas ; il comprend, outre une table de lecture semi-professionnelle équipée d'une cellule magnétique stéréophonique (*Elac*), un préamplificateur-correcteur double et deux amplificateurs de puissance avec leur alimentation commune.

Le préamplificateur-correcteur comprend sept tubes de la série noval ($2 \times \text{EF } 86$; $2 \times \text{ECC } 83$; $2 \times \text{ECC } 81$ et un indicateur visuel EM 84). Il est équipé d'un clavier à touches permettant de choisir entre quatre entrées et de fonctionner, à volonté, en monophonie ou en stéréophonie.

Détail intéressant et assez peu courant : les commandes de tonalité (graves et aiguës) sont effectuées à partir de commutateurs à plots progressant par bonds de 2 dB.

Deux séries de filtres commutables sont prévues, respectivement passe-bas (5000 et 7000 Hz) et passe-haut (30 Hz).

Un dispositif de « balance » complète le tout et permet, en liaison avec un système de contrôle visuel inédit, d'ajuster au mieux le gain des deux voies de l'appareil.

L'amplificateur de puissance (double lui aussi) comprend sept tubes ($2 \times \text{ECC } 82$; $2 \times \text{ECC } 83$; $4 \times \text{EL } 84$). Les étages de sortie sont du type push-pull et prévus pour délivrer une puissance modulée de 10 W chacun.

La bande passante est confortable puisque, à la puissance nominale, elle s'étend de 30 Hz à 10 kHz.

L'alimentation (par doubleur de tension) utilise deux diodes au silicium (40 J 52) ; le filtrage est classique.

Quant aux enceintes acoustiques, qu'il s'agisse du meuble unique ou des colonnes doubles, elles sont équipées, sur chacune des voies, d'un haut-parleur elliptique ($210 \times 320 \text{ mm T } 21 \times 32 \text{ PA } 15 \text{ Audax}$) pour le médium et les basses et d'un tweeter (90 mm T 10 PV 9 de la même marque) pour les aigus.

Mais reprenons ces différents points et examinons comment le constructeur a mené à bien l'ensemble de cette réalisation.

Le préamplificateur-correcteur

Il est muni de trois entrées doubles pouvant être sélectionnées à partir d'un commutateur à touches ; ce même clavier comporte une touche indépendante destinée à la commutation « mono-stéréo », et consistant en la mise en parallèle pure et simple des deux voies.

A l'entrée « P. U. » correspondent deux touches repérées respectivement « Magnét » si la tête de lecture est du type magnétique et « Cristal » si celle-ci est du type céramique ou piézo-électrique. Rappelons cependant que, d'origine, le bras de lecture est normalement équipé avec une tête magnétique *Elac* à pointe de diamant.

Sur les positions « Radio » et « Ruban » sont prévus deux potentiomètres doubles

destinés à ajuster la sensibilité de chacune de ces entrées ; ils sont placés à l'arrière du meuble et à proximité immédiate des prises coaxiales miniatures de raccordement.

Le préamplificateur se compose normalement de quatre sections qui peuvent être résumées comme suit :

Un étage de compensation de caractéristique d'enregistrement (conforme au standard R. I. A. A.) ; cet étage est remplacé par un circuit passif spécial dans le cas de l'emploi d'une tête de lecture céramique ;

Un étage amplificateur-correcteur équipé d'un contacteur à plots et assurant une correction par palier de ± 10 dB (de 2 en 2 dB) à 30 Hz et 10 kHz ;

Un filtre passe-bas à front raide (à fréquence de coupure de 5 kHz ou 7 kHz), pouvant être mis hors service à volonté ;

Un filtre passe-haut, dit « anti-rumble » destiné à l'élimination des bruits de platine.

Citons également la présence d'un ruban magique EM 84 permettant l'équilibrage visuel des deux canaux, et de voyants destinés à indiquer le fonctionnement de l'appareil en monophonie ou en stéréophonie : ces voyants sont commandés par la manœuvre de la touche « mono-stéréo ».

L'étage d'entrée

Équipé d'un tube EF 86, cet étage est utilisé pour la compensation de la caractéristique d'enregistrement. Cette égalisation est obtenue à l'aide d'un système à contre-réaction sélective (fig. 1a).

L'ensemble R_9 ($C_{13} + C_5$) détermine la fréquence à partir de laquelle les fréquences basses sont relevées de 6 dB par octave ; cette fréquence est de l'ordre de 750 Hz. L'ensemble R_9 - C_{13} fixe le point (2500 Hz) à partir duquel les fréquences élevées sont atténuées de 6 dB par octave. A noter la présence de R_{125} tendant en quelque sorte à amortir le relèvement des fréquences basses au-dessous de 30 Hz de manière à réduire les bruits de platine éventuels, auxquels sont particulièrement sensibles les têtes de lecture stéréophoniques.

Signalons enfin l'ensemble R_{23} - C_1 en parallèle sur la résistance R_1 , et destiné à compenser la courbe de réponse de la tête Elac dans la bande des 3000-7000 Hz (fig. 1b) ; ce fait n'est pas si courant de la part des constructeurs et mérite, comme tel, d'être signalé, car il permet d'améliorer de façon intéressante la réponse de la tête de lecture utilisée, encore que les performances de cette dernière soient remarquables.

Quant à la résistance R_{19} , elle permet d'éviter les claquements parasites qui pourraient se produire lors de la mise en

service de l'entrée réservée au pick-up magnétique ; la résistance R_{10} n'a d'autre rôle que de bloquer les signaux H.F. (radio ou télévision) qui autrement pourraient parvenir aux grilles des étages suivants.

La figure 1c représente la courbe de réponse complète de l'étage d'entrée ; cette courbe, compte tenu de la tête de lecture utilisée, donne une compensation parfaite de la courbe d'enregistrement des disques gravés selon le standard R. I. A. A.

Circuit de compensation pour tête céramique

Le circuit correspondant est indiqué en figure 2a. Il est destiné à compenser la courbe de réponse d'une cellule céramique ou piézo-électrique. L'ensemble R_5 - C_2 , en parallèle sur R_4 , introduit un relèvement des fréquences à partir de 1000 Hz atteignant 4 dB à 4000 Hz ; la courbe obtenue est reproduite en figure 2b.

Etage amplificateur-correcteur

Il est du type à contre-réaction sélective plaque-cathode ; rappelons que les corrections, qui atteignent ± 10 dB à 30 Hz et 10 kHz (fig. 3), sont réalisées au moyen de contacteurs à plots (11) équipés de résistances de précision et assurant une variation par bonds de 2 en 2 dB.

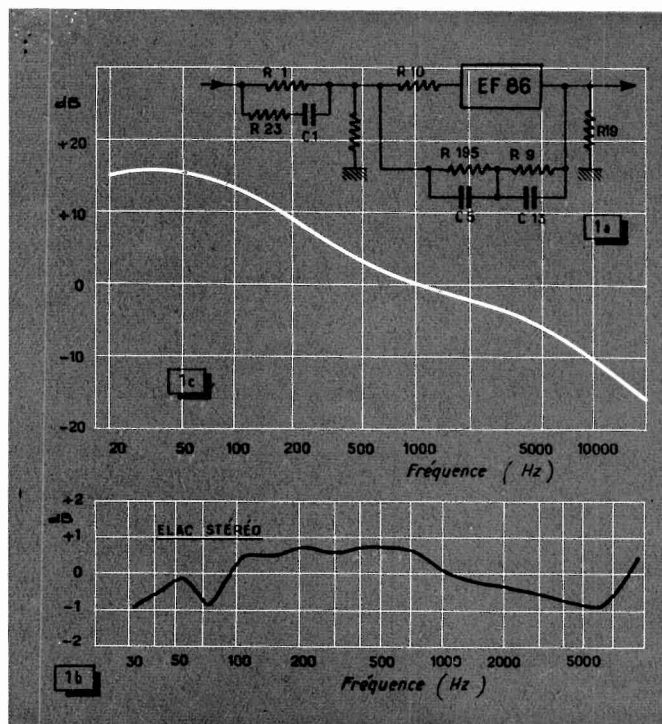


Fig. 1. — La compensation de la caractéristique d'enregistrement est obtenue au moyen d'un montage à contre-réaction (a) ; ce circuit permet de compenser la courbe de réponse de la tête Elac dans la bande des 3000-7000 Hz (b). La courbe obtenue est reproduite en c.

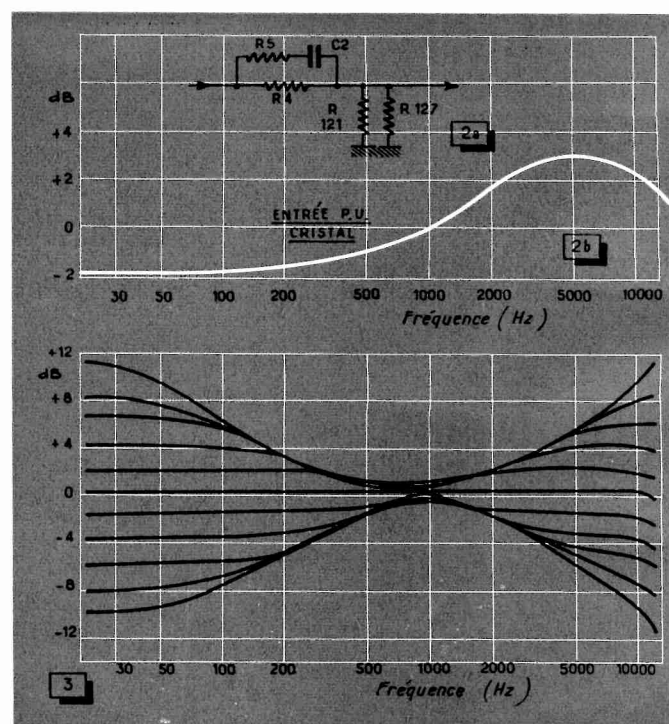


Fig. 2. — Circuit de compensation pour tête céramique (a) ; courbe de réponse obtenue (b) pour l'entrée « P. U. cristal ».

Fig. 3. — Limites d'action des correcteurs de tonalité.

Nous avons déjà eu l'occasion d'attirer l'attention sur l'excellence d'un tel procédé, le seul à permettre de retrouver le niveau zéro ou une correction définie ; le seul également à demeurer stable dans le temps et à protéger l'usager des crachements intempestifs et de l'approximation des commandes par potentiomètres ; aussi sommes-nous heureux de saluer ici une innovation que d'habitude l'on ne rencontre malheureusement que sur les ensembles professionnels. Il reste à souhaiter que cette idée fasse son chemin maintenant que l'exemple en a été donné.

Le schéma de la figure 7 donne tous les détails de réalisation pratique ; toutefois, pour faciliter la tâche des lecteurs, nous avons représenté dans les figures 6a (1), 6b (1) et 6c (1), les circuits équivalents, selon que les commandes de graves et aiguës sont en position linéaire, d'affaiblissement ou de renforcement maximal.

Filtres passe-bas

Le schéma de principe en est donné par la figure 4a. Il s'agit d'un filtre à front raide (40 dB par octave), utilisant un étage amplificateur (1/2 12 AX 7) en cascade avec un filtre en double T accordé sur une fréquence légèrement supérieure à la fréquence de coupure désirée. Une résistance R_{96} introduit une contre-réaction destinée à améliorer le fonctionnement du circuit en réduisant la largeur du « creux » apparaissant dans la courbe de réponse (point A, figures 4b et 4c).

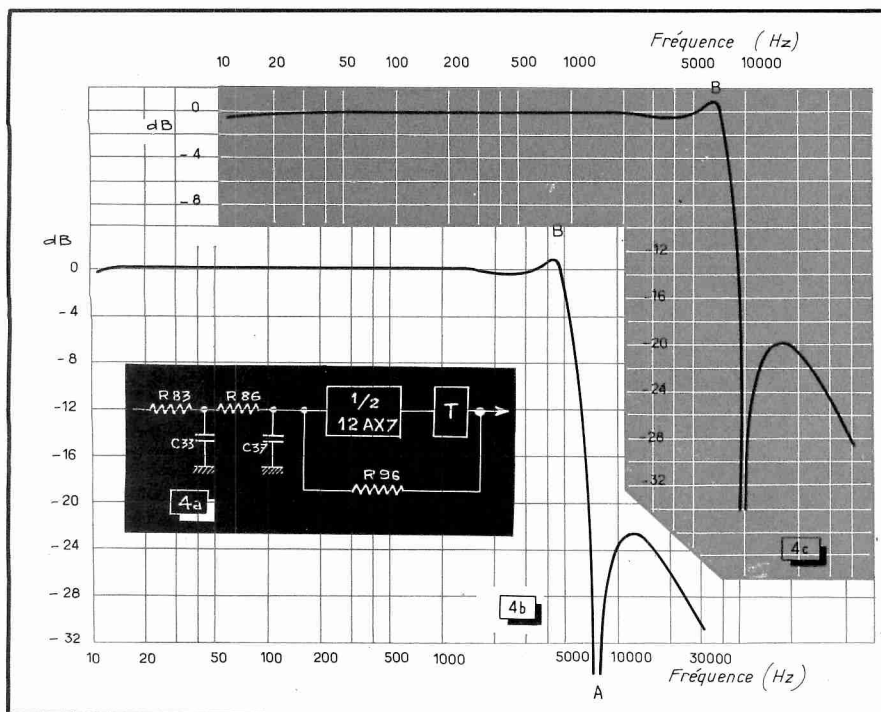


Fig. 4. — Schéma de principe des filtres passe-bas (a). — Courbes de réponse des filtres accordés sur 4500 Hz (b) et 6500 Hz (c).

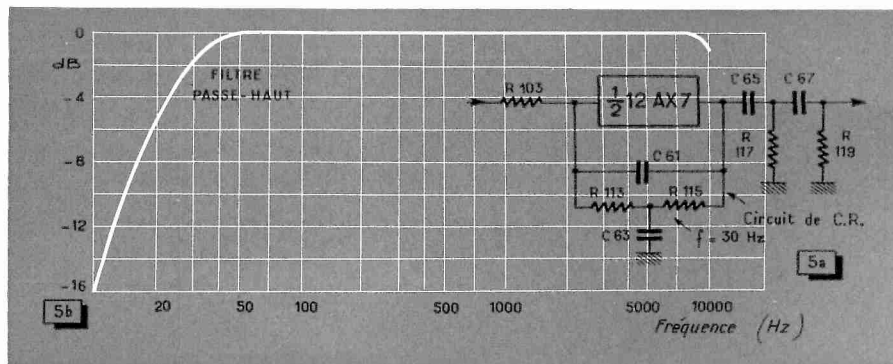


Fig. 5. — Schéma de principe du filtre passe-haut (a). — Courbe de réponse du filtre correspondant (b).

Au voisinage de la fréquence de réjection, et au-dessous de cette fréquence, on obtient une légère réaction positive se traduisant par un faible dépassement balistique (point B, figures 4b et 4c). Au-dessus de la fréquence de réjection, par contre, on obtient une réaction négative, associée à une perte de gain et ce pour les fréquences supérieures à la fréquence de réjection.

On notera, à l'entrée du montage, l'ensemble R_{83} - C_{33} , destiné à limiter la valeur du dépassement balistique précisé ci-dessus. Le filtre est accordé (fig. 4b et 4c), soit sur 4500 Hz, soit sur 6500 Hz, par le jeu d'un commutateur ; la précision est de ± 1 dB dans la bande passante

considérée, et de ± 2 dB dans la bande dite d'élimination (c'est-à-dire pour les fréquences supérieures à 4500 et 6500 Hz).

Filtre passe-haut

Les têtes de lecture stéréophoniques étant très sensibles aux bruits d'origine mécanique engendrés par la platine, un filtre passe-haut (commutable) a été prévu. Il comprend (fig. 5a) un étage amplificateur (1/2 12 AX 7) associé à un filtre R-C à deux cellules : C_{65} - R_{117} et C_{67} - R_{119} .

Avec un filtre aussi rudimentaire, la fréquence de coupure est mal définie, ce qui se traduit par un affaiblissement des fréquences que l'on ne désirerait pas éliminer. Aussi, pour compenser ces défauts, a-t-on introduit dans le circuit de contre-réaction de l'étage, un filtre en T ponté : C_{61} - R_{113} - R_{115} - C_{63} , atténuant les fréquences de contre-réaction voisines de 30 Hz ; de la sorte, on obtient un relèvement de la courbe de réponse aux alentours de 30 Hz. Le résultat apparaît clairement sur la courbe de la figure 5b caractérisé par une atténuation de 12 dB par octave.

Les figures 6a, 6b, 6c schématisent respectivement les circuits correspondants des commandes de graves et d'aiguës, des filtres passe-haut et du filtre passe-bas, selon qu'elles sont ou non en service ; c'est ainsi qu'en 6a, les correcteurs de tonalité sont en position linéaire, les différents filtres étant hors circuit ; en 6b, les correcteurs de tonalité sont représentés dans la position procurant une atténuation maximale des graves et des aiguës, tandis que le filtre passe-bas (7 kHz) est en service ; en 6c, on observe un relèvement maximal des fréquences extrêmes, associé à la mise en service simultanée du second filtre passe-bas (5 kHz) et du filtre passe-haut (30 Hz).

Système de « balance » à contrôle visuel

Toute chaîne stéréophonique demande, lors de sa mise en service, l'ajustage des deux canaux de façon à obtenir une amplification identique sur les deux voies. Cette opération sur laquelle, il faut bien le dire, on passe très souvent sans même s'arrêter,

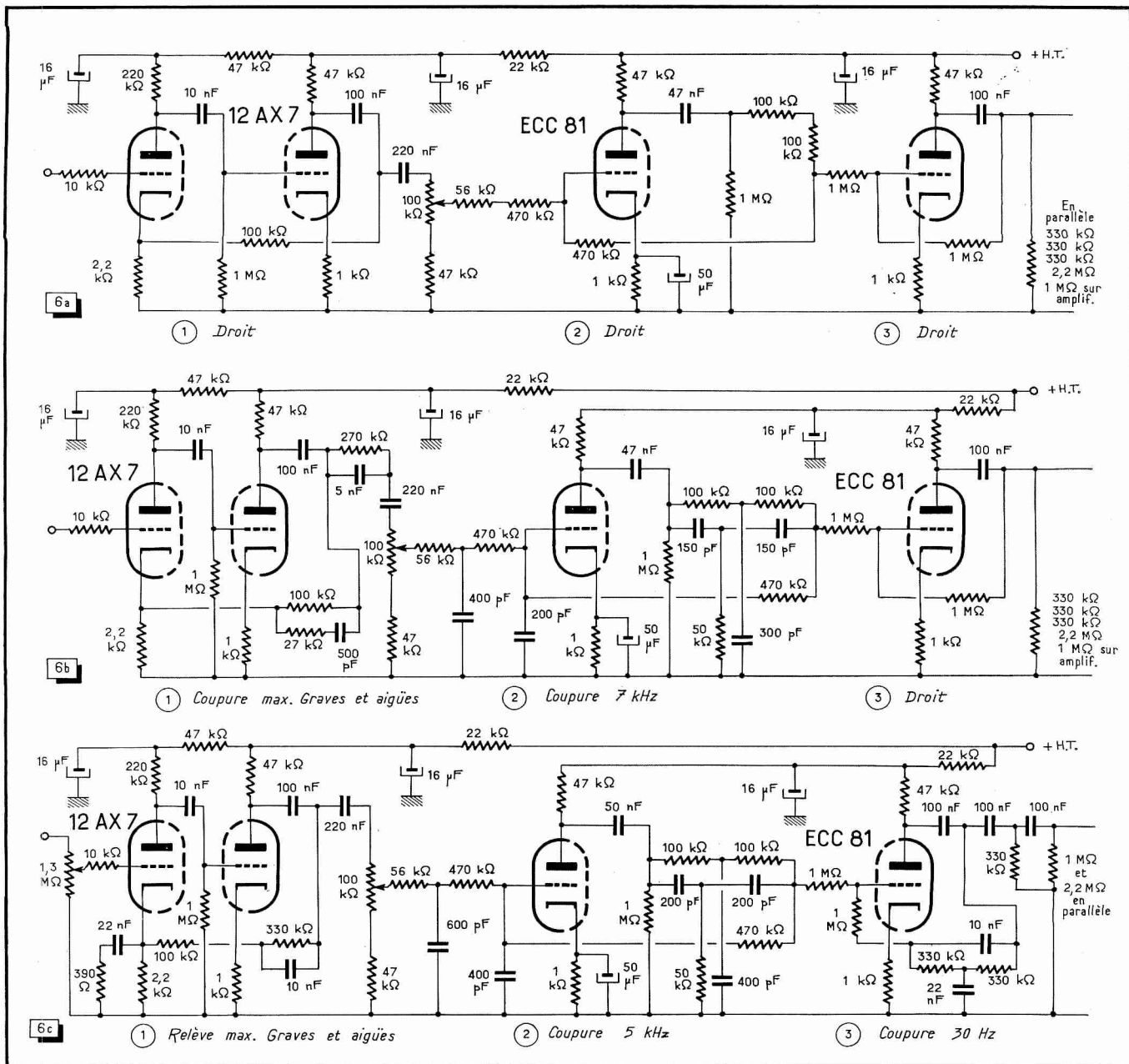


Fig. 6. — Circuits correspondants des commandes de graves et d'aigües, des filtres passe-haut et du filtre passe-bas, selon qu'elles sont ou non en service. En a, les correcteurs de tonalité sont en position linéaire : les différents filtres sont hors service. En b, les correcteurs de tonalité donnent une atténuation maximale ; le filtre 7 kHz est en service. En c, les correcteurs de tonalité donnent un renforcement maximal ; le filtre 5 kHz est en service, de même que le filtre passe-haut (30 Hz).

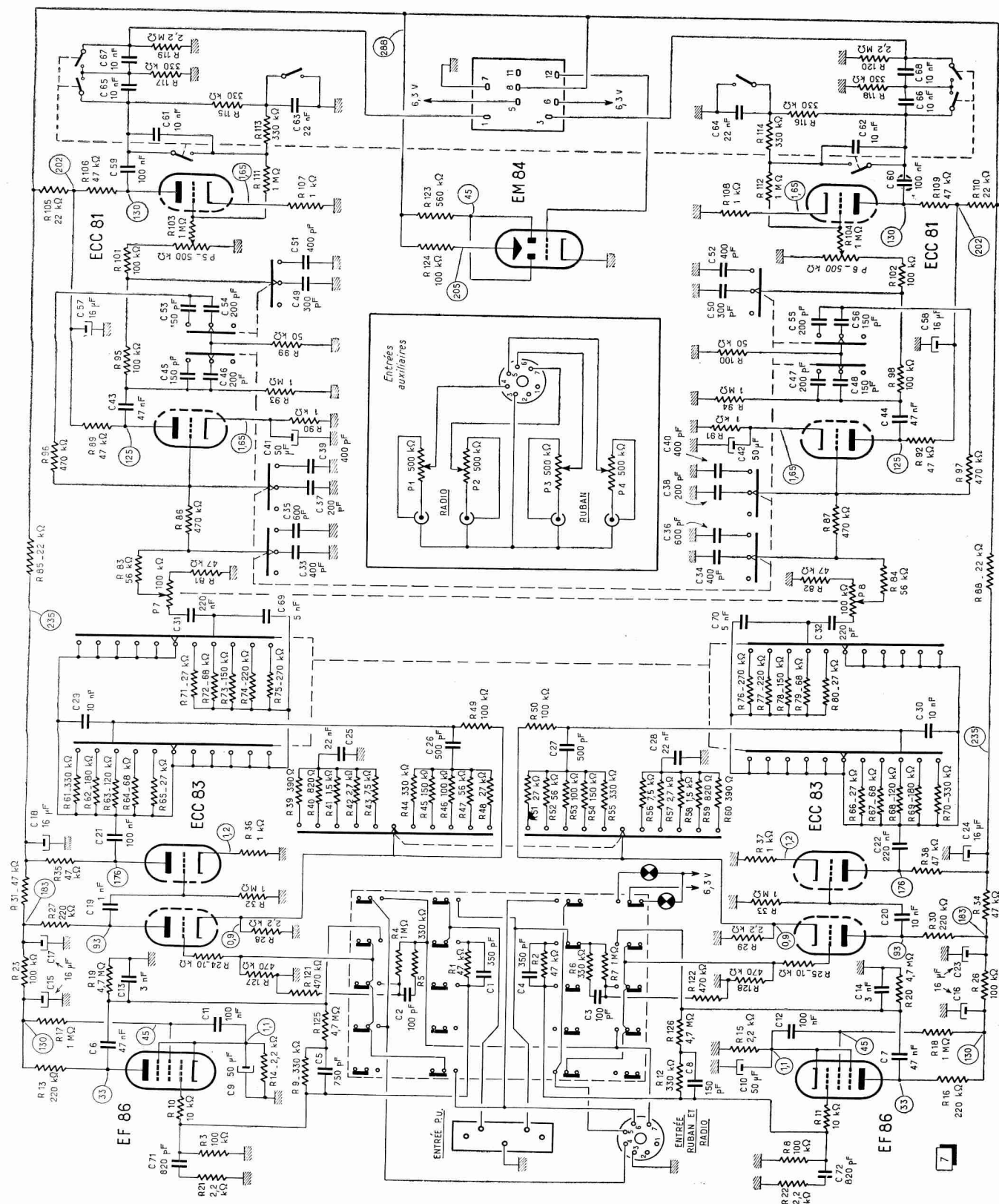
Fig. 7. — Schéma détaillé du préamplificateur stéréophonique.

est fort importante puisque, en définitive, l'impression de relief propre aux enregistrements stéréophoniques repose précisément sur le principe de l'identité de l'amplification des deux canaux gauche et droit.

La plupart du temps, l'appréciation en est laissée à l'oreille de l'utilisateur qui, mal-

heureusement, n'opère pas toujours comme il conviendrait. L'idée de doter l'appareil d'un système de contrôle visuel est donc intéressante, car on sait que l'œil est beaucoup plus précis que l'oreille d'un individu ; c'est tellement vrai que, grâce à un tel dispositif, il est possible d'atteindre une précision d'équilibrage meilleure que 1 dB.

Le schéma du montage utilisé est indiqué en figure 8. On voit qu'il se compose d'un « ruban magique » EM 84, associé à un redresseur 14 P 2. Les signaux B.F., prélevés au moyen de R_{45} et R_{46} sur chaque demi-primaire des transformateurs de sortie, sont appliqués, via C_{21} et R_{47} , à une diode redresseuse délivrant une tension



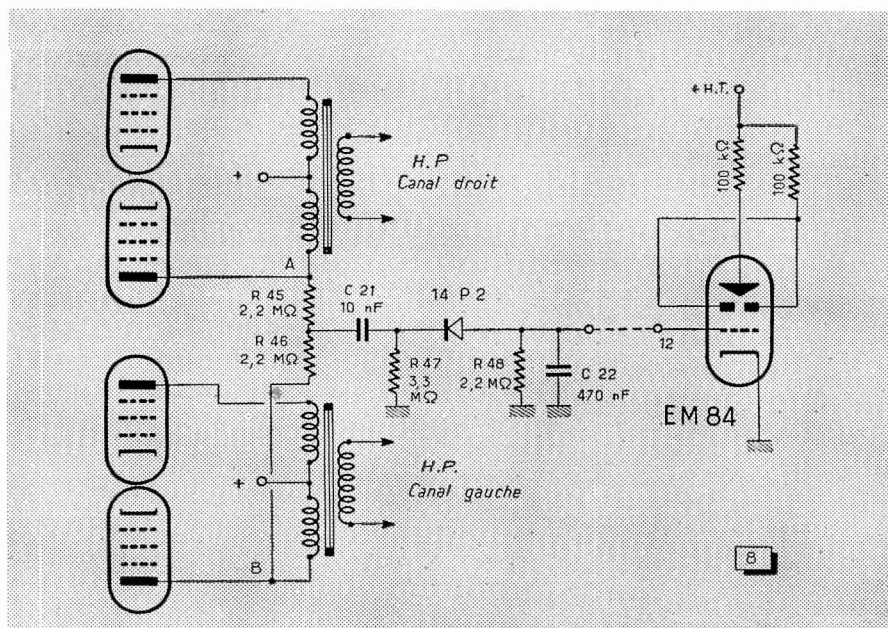


Fig. 8. — Principe de la « balance » à contrôle visuel.

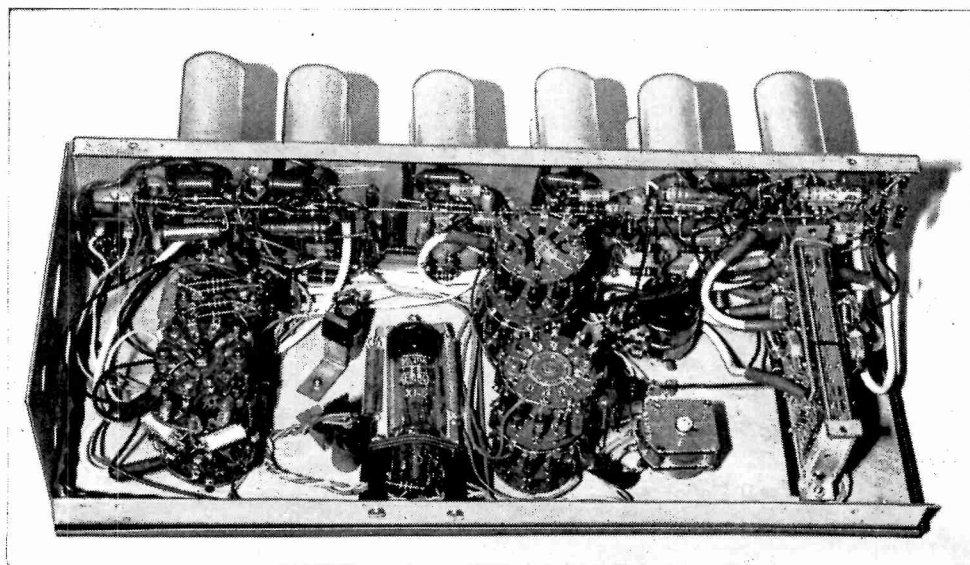
négative aux bornes de R_{48} ; cette tension, plus ou moins importante, est envoyée sur la grille du tube EM 84, faisant varier la largeur des deux « rubans » observés.

Lorsque les signaux en provenance des points A et B ont la même amplitude, le produit de leur détection est nul; il en est de même de la tension apparaissant aux bornes de R_{48} (en effet, ces signaux sont en opposition de phase). Par suite, la largeur des rubans est minimale. Si, au contraire, les gains des deux ensembles sont différents, la tension détectée n'est

plus nulle et la grille du tube EM 84 est alors portée à une tension négative dont l'importance est fonction de l'écart de gain existant entre les deux chaînes; dans ce cas, la largeur des rubans renseigne immédiatement l'utilisateur sur la correction à apporter. Cette correction sera effectuée au moyen du potentiomètre P_2 (fig. 7).

Ch. DARTEVELLE.

A suivre : Amplificateurs de puissance; résultats des mesures; le meuble.



Le châssis des préamplificateurs vu de dessous.

BIBLIOGRAPHIE

DICTIONNAIRE MEMENTO D'ELECTRONIQUE, par Raymond Brosset. — Un volume de 402 pages (120 × 160). — Edité par le Laboratoire d'Electronique Experimentale de Saint-Julien-du-Sault (Yonne). — Prix : 30 N.F.

Sous un format de poche, voici la seconde édition, complètement remaniée, d'une documentation très riche qui permettra de rafraîchir les mémoires défaillantes. Elle n'est pas étroitement limitée à la seule science électronique, et l'on trouvera aussi bien des définitions de chimie, d'acoustique ou de mécanique; et cela est particulièrement utile par suite de l'interpénétration des techniques modernes. Signalons également la traduction anglaise de tous les termes, ce qui est un avantage certain.

COMMENT EXPLOITER VOS INVENTIONS AUX U. S. A., par W. Wade. — Un volume relié de 116 pages (165 × 248). — Editions Chiron, Paris. — Prix : 25 N.F.

Le titre de l'ouvrage constitue une question. La réponse est simple : tout d'abord, il faut obtenir un brevet américain. Et c'est là que commencent les difficultés... du moins pour ceux qui n'auront pas étudié l'excellent ouvrage du Dr Worth Wade, remarquablement bien traduit et adapté par Louis Chéreau et édité avec beaucoup de soin. Le brevet américain a d'autant plus de valeur qu'il est difficile à obtenir. L'auteur indique comment rédiger une demande de brevet et en particulier ses revendications (« claims »), comment mener à bien toute la procédure qui s'ensuit et comment, le brevet obtenu, en user... et ne pas en mésuser. Ajoutons que le livre est rédigé dans un langage alerte, très agréablement illustré, et se lit plus aisément que bon nombre de romans modernes. — S. O. V.

LES MATHEMATIQUES AMUSANTES ET SERIEUSES, par N. A. Court. — Un volume de XII + 211 pages (147 × 212), 18 figures. — Dunod, Paris. — Prix : 9,80 N.F.

Il est des professeurs qui, sans difficulté, parviennent à dégoûter définitivement leurs élèves des mathématiques. Ce n'est point le cas de N. A. Court qui a su en mettre en valeur tous les aspects attrayants. Et les mathématiques n'en manquent pas. L'auteur parvient à en dégager les fondements philosophiques. Il en montre aussi les répercussions sociologiques et établit les relations entre les mathématiques et la beauté. Les paradoxes de l'infini lui fournissent un des chapitres les mieux venus.

On trouve dans son ouvrage d'innombrables anecdotes et récits récréatifs qui montrent que, loin de constituer une matière austère et aride, les mathématiques sont, au contraire, une source des plus pures joies de l'esprit. Voulez-vous vous réconcilier avec les « maths » et les faire aimer à vos enfants? Lisez et faites lire cet excellent ouvrage. — A. Z.

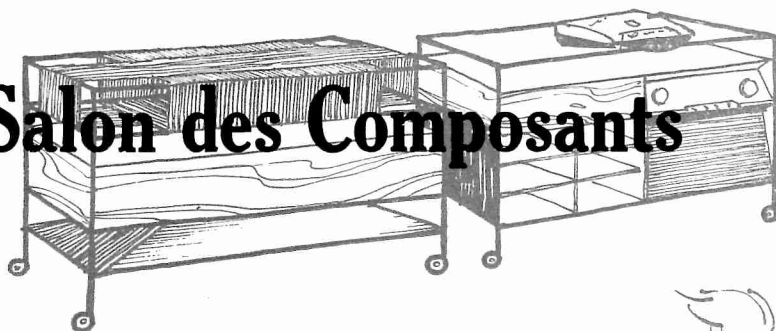
COMMENT POSER ET RESOUDRE UN PROBLEME? par G. Polya. — Un volume de XX + 239 pages (150 × 217), 31 figures. — Dunod, Paris. — Prix : 14 N.F.

Il n'existe pas de recette infaillible permettant de résoudre tous les problèmes des mathématiques. Mais on peut établir une technique qui en facilite considérablement la résolution. En présence d'un problème, il faut d'abord le comprendre, puis concevoir un plan menant à la solution, le mettre à exécution et, enfin, examiner la solution obtenue. C'est cette technique, basée à la fois sur le raisonnement et l'expérience, que l'auteur expose avec clarté.

Son ouvrage aidera l'élève à se tirer victorieusement des compositions les plus « vicieuses ». Mais son étude constitue, de surcroît, un enrichissement intrinsèque de l'esprit. A ce titre, on peut la recommander non seulement à ceux qui doivent affronter des examens plus ou moins difficiles, mais encore à tous ceux qui aiment à pratiquer les sports intellectuels. — A. Z.

B. F. et Hi-Fi

au Salon des Composants



Bien des visiteurs se pressaient à ce **V^e Salon International des Composants Electroniques**, notamment devant les stands réservés à la B. F. et à ses diverses formes d'expression. Ils étaient, et cela se comprend, curieux de découvrir les nouveautés présentées par les différents exposants, nouveautés dont certaines méritaient d'ailleurs de retenir l'attention.

Aussi est-ce à leur suite que nous avons parcouru les nombreuses travées qui servaient de refuge — ce n'est pas un vain mot — aux matériels les plus modernes et les plus divers.

Microphones

Au stand **Socapex**, nous avons eu l'heureuse surprise de découvrir un microphone dont la technique n'était pas sans rappeler celle utilisée l'année dernière par un constructeur de haut-parleurs bien connu. Il s'agit du modèle GP 1, baptisé « Isophase », et dont la parenté avec l'« Orthophase » est évidente. Doté d'une bande passante de 40 à 15 000 Hz ($Z = 16 \Omega$), ce microphone semble appelé à un bel avenir, tant dans le domaine de l'enregistrement que dans celui du reportage, étant donné ses formes particulièrement ramassées et ses caractéristiques électriques assez exceptionnelles. Regrettons seulement qu'il n'ait pas mieux été mis en valeur, car nombreux sont certainement ceux qui sont passés à proximité sans même le remarquer. Ce type de microphone n'était évidemment pas le seul à être exposé, car il nous fut donné de retrouver les modèles classiques du même constructeur (K 772) ainsi que des types destinés à l'utilisation en ambiance bruyante.

Chez **Bouyer**, nous avons retrouvé les modèles 76 A et 75 AV, le premier de type cardioïde à grande sensibilité et dispositif « anti-larsen », le second destiné, ainsi que le 42 B, à la sonorisation et aux enregistrements en studio. La série était complétée par les modèles HF 111, 210 B et 409, dont la silhouette est désormais familière à tous ceux qui s'occupent d'enregistrement d'amateur ou de sonorisation.

Nouveau venu, **Roselson** présentait une impressionnante série de modèles, tant piézo-électriques que dynamiques ou à ruban. Parmi les piézo-électriques, nous avons remarqué le RH 22, caractérisé par une excellente courbe de réponse. Le modèle RH 19 A1 (dynamique) et le modèle RH 20 (ruban) étaient certainement les plus intéressants en ce qui concerne la bande passante (30 à 15 000 Hz à $\pm 2,5$ dB).

A. K. G. (distribué par **FREI**) présentait un échantillonnage complet de tous les types de microphones à haute fidélité. Parmi ses nombreux modèles, nous avons cependant remarqué le type C 60 (électrostatique) caractérisé par un encombrement et un poids des plus réduits (60 g).

Idéal pour la télévision, ce microphone peut être branché, soit sur une alimentation secteur, soit sur une alimentation batterie. Normalement fourni avec une capsule cardioïde CK 28, il peut néanmoins recevoir une capsule omnidirectionnelle CK 25. Rappelons que ces capsules sont utilisées dans les autres modèles

électrostatiques de la marque : C 28, C 29 et C 30. La bande passante s'étend de 30 à 18 000 Hz (CK 28) ou de 30 à 30 000 Hz (CK 25).

Toujours chez **A. K. G.** nous avons noté un microphone électrodynamique différentiel miniaturisé (D 58). Construit de manière à être insensible à la poussière (même de cuivre), il peut être utilisé dans les plus sévères conditions : industrie métallurgique, usines, etc. Particulièrement recommandé comme microphone de reportage, le D 58 supporte une très grande humidité et opère de façon satisfaisante dans une gamme de températures très étendue. Bande passante : 50 — 12 000 Hz.

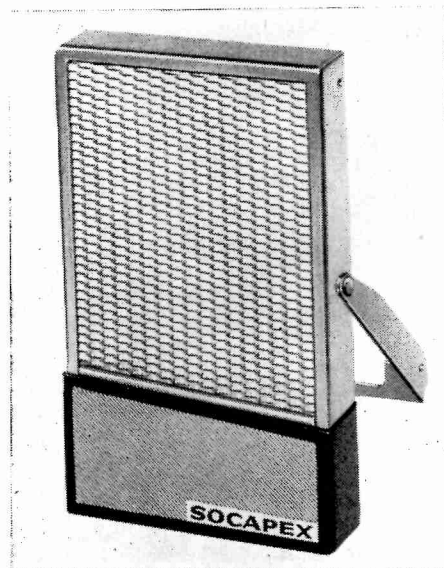
Signalons enfin le modèle D 88, microphone dynamique stéréophonique, destiné plus spécialement aux enregistrements sur magnétophones stéréophoniques ; bande passante : 80 à 15 000 Hz ; double cardioïde en stéréophonie, cardioïde grand angle en monophonie.

Chez **Beyer** (distribué par **Francelec**), nous avons remarqué un tout nouveau microphone : le modèle M 119. Ce dynamique à bobine mobile se présente sous la forme d'un cylindre entièrement gainé de matière plastique, de manière à éviter toute transmission des bruits de doigts lorsque tenu à la main. Ses caractéristiques, très intéressantes, le classent parmi les meilleurs microphones de ce constructeur. Rappelons que sa bande passante s'étend de 50 à 16 000 Hz et qu'il est prévu avec $Z = 200$ ou 5000 Ω .

Mélodium était également présent et s'il ne présentait pas de nouveaux modèles, offrait cependant la gamme très prisée de ses diverses productions dont les types 88, 75 A, 42 B, HF 111 constituent en quelque sorte les chevaux de bataille. Une mention spéciale doit toutefois être faite en ce qui concerne le « Mélostatic 520 C » dont les performances, encore améliorées, garantissent une bande passante de 30 à 20 000 Hz à ± 1 dB : de quoi contenter les adeptes de la Hi-Fi !

Chez **LEM**, nous avons retrouvé les modèles ayant fait la renommée de ce constructeur : séries MD et DH pour ne citer que les principales. Tous ces microphones ont bénéficié d'améliorations de détails dont certaines ont notamment porté sur la présentation.

Toujours chez le même constructeur, nous avons noté une nouveauté intéressante : la cellule microphonique transistorisée (DU 43 ou DU 43 P) pour combiné téléphonique. Cette cellule est normalement destinée à remplacer les microphones à charbon équipant les combinés téléphoniques classiques. Caractérisée par une absence de distorsions, un niveau de sortie constant quelle que soit sa position, l'insensibilité aux chocs, une durée de vie pratiquement illimitée, cette cellule améliore considérablement les transmissions téléphoniques (intelligibilité supérieure à 97 % en essais aux logarithmes). Ne se distinguant en rien d'une capsule à charbon, elle est cependant composée d'un équipement électrodynamique à bobine mobile (membrane inaltérable en Mylar) et d'un préamplificateur à transistor alimenté directement par le courant de ligne (6-12 ou 24 V selon les cas). Ses caractéristiques sont les



Innovation dans le domaine des microphones : l'isophone, de **SOCAPEX**, sorte de haut-parleur Orthophase inversé.

suivantes : consommation 10 mA ; bande passante : 300 à 7000 Hz ; dynamique ≥ 50 dB ; poids : 80 g ; limites de température : -20 °C, $+55$ °C.

Herbay (Ronette Holland) exposait ses modèles classiques dont le remarquable microphone 504, caractérisé par une courbe de réponse linéaire de 20 à 20 000 Hz à ± 3 dB. Il en était de même de **Siac** et des **Téléphones Le Las**, dont les modèles MPH prévus pour un usage industriel sont particulièrement adaptés à un emploi dans les locaux bruyants.

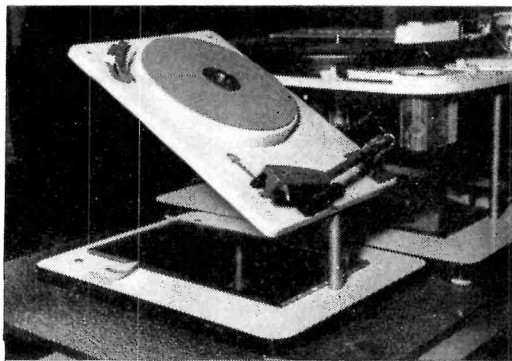
Citons enfin **Shoeps** (distribué par **Lailler-Pecquet**), **Sennheiser** (dont tous les modèles sont mis en vente par **Simplex Electronique**) et **Teppaz**, dont la renommée en ce domaine n'est plus à faire, et qui tous exposaient des modèles parfaitement au point et de nature à combler les vœux des techniciens les plus exigeants, chacun dans son domaine.

Bras et tables de lecture

La réparation ou l'échange de bras de lecture déjà existants est une chose dont personne ne se soucie généralement. Cet aspect de la question n'a cependant pas échappé à **Herbay (Ronette-Holland)** qui présentait un bras de pick-up (type 60) de très bonne allure et admettant toutes les cellules du type à retournement telles que « **Ronette-Holland** » à l'exception des cellules stéréophoniques et de la cellule Hi-Fi 305 du même constructeur. Monté sur roulements à billes, ce bras a une fréquence de résonance située en deçà du spectre des fréquences audibles ; il est réglé pour une pression de 6 g sur le disque. Son axe permet en outre le montage d'un arrêt automatique.

Le bras **S. M. E. (Hi-Fa)** attirait bien des curieux ; il est vrai qu'il s'agit très certainement d'un des modèles les plus parfaits qui soient ; quel dommage que son prix très élevé ne le mette pas à la portée de toutes les bourses.

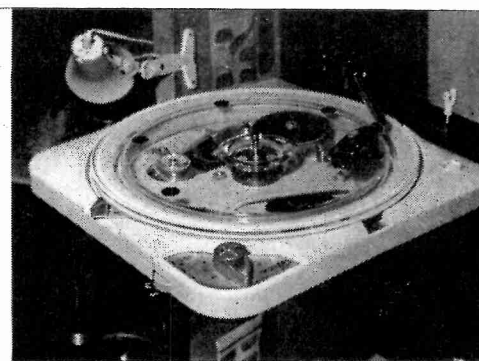
A propos de bras, saluons, et cette fois sans restriction, le nouveau modèle « **BTD-12 S** » de **Thorens**, qui vient combler l'une des graves lacunes dont souffraient jusqu'ici les platines de ce constructeur justement réputé. Avec ce bras, **Thorens** vient, nous n'en doutons pas, d'ajouter une nouvelle corde à son arc. A ce sujet, il est intéressant de noter qu'après **Lenco** et **Decca**, ce constructeur a décidé de le munir d'un dispositif de commande permettant de déposer le bras sur le disque et de le relever sans risque de fausse manœuvre. Rappelons



Nouveauté également chez GARRARD : une petite platine, dont une glace permettait d'admirer le mécanisme.



Pour qui passe beaucoup de 45 tr/mn, un changeur est agréable. Voici le modèle 1008/A de DUAL (Carobronze).



THORENS a fait une réapparition très remarquée, notamment avec cette platine exhibant sa transmission.

que **Decca** livre séparément, sous la désignation « Microlift », le dispositif de pose du bras, qui peut ainsi être adapté à n'importe quelle platine.

Au stand **Barthe-Lenco**, nous avons retrouvé les excellentes platines F 50-84 et B 60, cette dernière de classe professionnelle et munie d'un plateau de 3,7 kg lui garantissant un taux de pleurage exceptionnellement bas. A noter que, d'origine, cette platine est équipée d'un dispositif de pose du bras, jumelé avec la commande de mise en route du moteur. Selon une tendance qui se répand de plus en plus, l'arrêt n'est pas automatique, ce qui libère ainsi le bras et, par voie de conséquence, le disque, de toute contrainte mécanique. Quelques perfectionnements de détail, apportés notamment au bras, font de cette platine un modèle ne prêtant le flanc à aucune critique et dont les performances vont de pair avec la simplicité de la mécanique.

Signalons que le modèle F 50-84 ARM est doté d'un dispositif similaire de dépose du bras; équipée d'un plateau de 1,5 kg, cette platine est de classe semi-professionnelle.

Elac (distribué par **Tekimex**) présentait un changeur de disques stéréophoniques le « Hi-Fi Miracord 10 H ». Dotée d'un plateau de 2,8 kg, cette platine peut fonctionner soit en tourne-disques automatique, soit en changeur à quatre vitesses. Le dispositif de commande est constitué par trois boutons-poussoirs permettant à la fois le démarrage du moteur et la sélection de la grandeur du disque (17, 25 ou 30 cm). Un quatrième bouton permet d'interrompre l'audition à tout moment en soulevant automatiquement le bras, qui regagne sa position de repos sur le support correspondant. Précisons que la roue d'entraînement quitte automatiquement l'axe solidaire du moteur à chaque commutation et en fin d'audition, ce qui rend inutile toute position de « zéro ».

En ce qui concerne le bras, rappelons que, grâce à sa grande longueur (202 mm), l'erreur de piste est réduite au minimum. Réalisé en profilé de section rectangulaire, donc de grande rigidité, il est caractérisé par un rejet des résonances en dehors des fréquences acoustiques. Il est normalement équipé d'une tête stéréophonique **Elac** STS 220 munie d'une pointe de diamant.

Chez **Dual-Carobronze**, dont le stand figurait parmi les plus animés, nous avons remarqué, outre le tourne-disques stéréophonique 300 A, les changeurs 1006 A, 1007 et 1008. A noter, sur le premier de ces modèles, la présence d'un pick-up « à galets » permettant la lecture automatique des disques de tous diamètres compris entre 17 et 30 cm. Rappelons que le modèle 1006 AM est équipé d'une cellule magnétique, les autres types étant dotés de cellules piézo-électriques. Toutes ces cellules sont stéréophoniques.

Pathé-Marconi (distribué par **S. D. R. T.**) exposait outre ses modèles grand public (platine à pile 620, tourne-disque 530 et changeur automatique 320), la platine semi-professionnelle 999 équipée d'un plateau de 2,9 kg, dont les performances ont été récemment examinées dans la rubrique « Ils ont créé ». Livrée normalement avec une tête céramique,

cette platine peut recevoir toute tête stéréophonique au standard international.

Mais la grande nouveauté en matière de table de lecture était certainement chez **Thorens** où était exposée la nouvelle table « TD 135 », équipée du bras de lecture « BTD-12 S » dont nous avons déjà parlé. Incontestablement, cette platine a fière allure et, ce qui ne gâte rien, est dotée de performances fort intéressantes. Munie d'un plateau de 3 kg et du même moteur que la platine professionnelle TD 124 elle devrait se tailler la part du lion sur le marché de la Hi-Fi car, pour comble de bonheur, son prix de vente est très raisonnable.

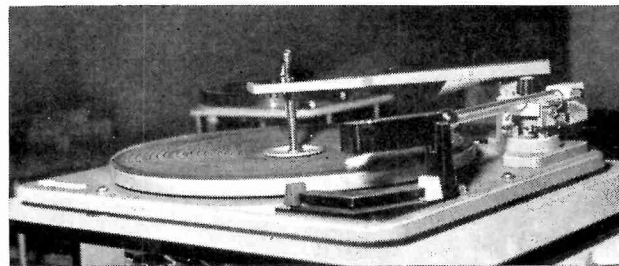
Le bras BTD-12 S a d'ailleurs amené une sorte de rajeunissement du matériel **Thorens**, notamment en ce qui concerne la table TD 124 dont un modèle, équipé d'un plateau transparent et incliné à 25° montrait les possibilités de lecture, évidemment non recommandées mais parfaitement convaincantes : en aucun cas, nous n'avons noté la moindre tendance de la pointe de lecture à quitter le sillon dans lequel elle était engagée. Voilà qui devrait rassurer les discophiles n'ayant pas de niveau pour contrôler l'horizontalité de leur plateau !

Chez **Garrard (Film et Radio)**, quelques nouveautés également, dont le tourne-disque SRP 10 caractérisé par un faible encombrement et un prix de revient très intéressant. A signaler également les différents changeurs automatiques dont le modèle AT 6 assurant une pression constante de la pointe de lecture sur les disques et ce, quel que soit l'empilement de microsillons réalisés.

Magnétophones

Bien des modèles étaient présentés; aussi avons-nous dû opérer de sombres coupures pour ne décrire succinctement que ceux nous ayant paru dotés des meilleures performances.

Citons tout d'abord, chez **Hi-Fi**, le « Movicorder » de réalisation et de présentation très soignées, prévu pour la stéréophonie et muni, ce qui est rare, de deux V.U.-mètres pour le contrôle de la modulation. Précisons sa bande passante : 35 à 15 000 Hz à ± 2 dB (19 cm/s).



L'autre nouveauté de GARRARD : le changeur « Autoslim Deluxe ».

Gaillard présentait un enregistreur-lecteur stéréophonique de classe professionnelle, composé de deux coffrets destinés à faciliter son transport et dont la platine, équipée de trois moteurs **Papst**, est prévue pour deux vitesses (19 et 38 cm/s), la variation de vitesse étant électrique. Rappelons-en les performances générales : pleurage et scintillation : 0,3 % à 19 cm/s; 0,2 % à 38 cm/s; bande passante (enregistrement + lecture) : 25 Hz à 16 kHz ± 3 dB (19 cm/s); 25 Hz à 20 kHz ± 3 dB (38 cm/s); distorsion : 1 %; bruit de fond : — 55 dB.

Au stand **Philips**, deux nouveautés attiraient l'attention : d'une part la magnétophone professionnel EL 3566, d'autre part la nouvelle petite machine à dicter. Prévu pour deux vitesses (19 et 38 cm/s), le magnétophone professionnel est joliment présenté dans une ébénisterie composée de deux éléments, l'un comprenant le mécanisme de défilement et l'autre les amplificateurs. L'énoncé des caractéristiques serait fastidieux; indiquons simplement que tout y est mis en œuvre pour combler à la fois le technicien le plus pointilleux et le mélomane le plus difficile. On ne peut rêver mieux.

La petite machine à dicter attirait également les regards. Il faut dire que sa présentation, la forme inhabituelle d'un compteur linéaire s'étendant sur tout le panneau avant et la présence de bobines à accrochage automatique de la bande y étaient pour beaucoup. Ajoutons pour terminer que, bien qu'alimentée sur le secteur, cette petite merveille est équipée de transistors, ce qui devrait en garantir une utilisation des plus économiques.

Au stand **Grundig**, on remarquait les modèles ayant fait la célébrité de cette maison ainsi que les platines nues destinées à la réalisation d'ensembles Hi-Fi. Il en était de même chez **Dual** où l'on exposait une platine déjà présentée l'année dernière.

Collaro (Læwe-Opta) exposait une platine (modèle studio) équipée de trois moteurs et munie d'une commande par clavier. **Lyrec (Frei)** avec ses modèles TR 16 et TR 16 S faisait bien des envieux, encore que ces appareils fussent destinés à un usage professionnel.

A signaler chez **Luxor (Comptoir International de Radiophonie)** le modèle 410/411 à l'esthétique et aux performances remarquables : trois

vitesse (4,75 - 9,5 et 19 cm/s) ; commande par clavier ; quatre pistes ; 45 à 20 000 Hz $\pm$ 3 dB (19 cm/s), etc.

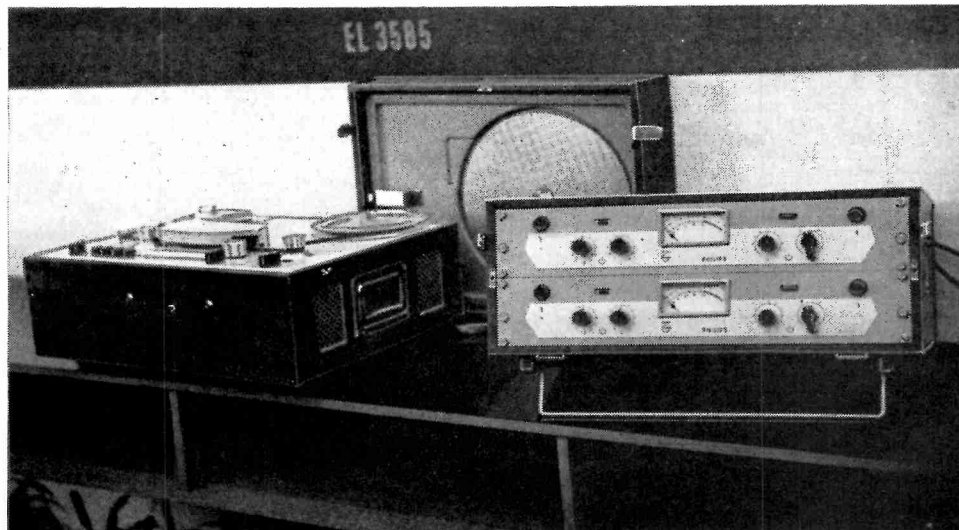
Il nous faut, à cette liste déjà longue, ajouter encore **Körting**, dont le MT 157/158, grâce à ses multiples possibilités (trucages, écho, etc.) est plus spécialement destiné à la sonorisation de films amateurs, et le très remarquable **Tandberg** (modèle 6) présenté par **Barthe** et dont les performances en font un enregistreur d'une classe très au-dessus de la moyenne.

Avec la « Conferette » de **Bolkow** (distribuée par **Teissier**) et la « Dictomaster » de **Geloso**, nous revenons aux machines à dicter ; signalons, notamment, à propos de ce dernier modèle, l'utilisation d'un compteur linéaire de grande longueur, ce qui semblerait être l'indication d'une nouvelle forme de style en ce domaine.

Toujours chez **Geloso**, nous avons remarqué deux autres magnétophones (G 257 et G 258), le premier du type portable, le second destiné aux fervents de la prise de son et muni de trois vitesses de défilement (2,38 - 4,75 et 9,5 cm/s) ; ce dernier modèle est entièrement télécommandé. C'est la première fois que nous notons une vitesse de défilement aussi réduite, mais nous devons avouer que les résultats sont satisfaisants à condition d'en limiter l'emploi à l'enregistrement de la parole.

Chez **Radiohm**, nous avons remarqué une platine destinée aux amateurs et dont la commande était effectuée au moyen d'un clavier. Etant donné son prix de vente, que le constructeur a voulu faire aussi bas que possible, il ne fait aucun doute que cette platine sera appelée à une grande diffusion dont bénéficieront les fervents de l'enregistrement magnétique. Regrettons seulement que, étant donné sa date de fabrication trop récente, nous n'ayons pu connaître ses caractéristiques techniques : quoi qu'il en soit, elle paraît très intéressante.

Au stand **Dauphin**, les modèles Hi-Fi de studio étaient fidèles au rendez-vous et se



Le bel ensemble magnétique stéréophonique professionnel de PHILIPS.

distinguaient par l'adjonction d'un dispositif de réverbération réglable. **Sareg** présentait des ensembles professionnels hautement spécialisés, destinés entre autres à la télé-indication et aux enregistrements multipistes. Il en était de même chez **LIE-Belin**, où nous avons été attiré par un remarquable petit appareil, le AT 300, véritable magnétophone de classe professionnelle et destiné tout spécialement au reportage. Equipé de transistors, pesant seulement 6 kg, cet appareil a une bande passante de 40 à 14 000 Hz à 19 cm/s. Ce ne sont pas là d'ailleurs ses seules caractéristiques. Qu'on en juge plutôt : alimenté par piles 1,5 V, il possède une autonomie de 30 h ; le taux de fluctuation est inférieur à $\pm$ 0,16 % ; le pleurage lent n'atteint pas 5 Hz ; le taux de distorsion harmonique est inférieur à 2 % et le rapport signal/bruit est de 59 dB.

Signalons, pour terminer, les divers modèles de **G. B. G.** (« Memostor », « Stenostor » et « 156 Automatique »), dont nous avons pu admirer quelques réalisations spéciales, notamment un enregistreur de microséismes.

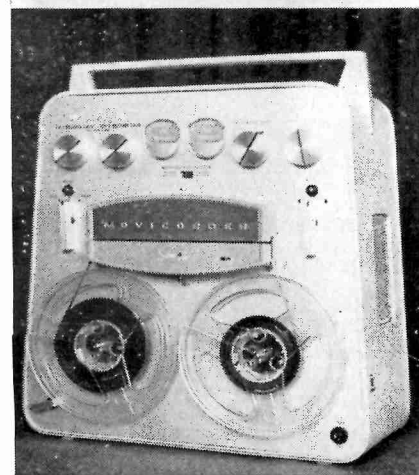
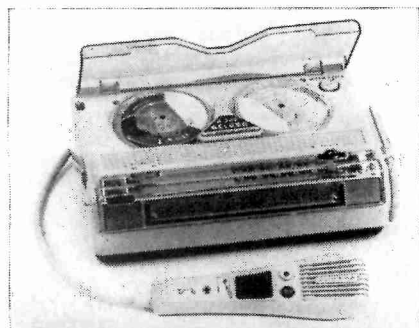
Côté bandes magnétiques, les « grands » : **Agfa**, **Kodak**, **Sonocolor** étaient abondamment représentés et exposaient des produits de caractéristiques voisines. **Sonocolor** mettait en évidence le super-poli de ses bandes, qu'il s'agisse

des types standard (50 μ m), longue durée (37 μ m) ou double durée (26 μ m). **Kodak** insistait sur ses modèles haut niveau (type T 101) et triple durée (type P 300), ainsi que sur sa dernière production, le longue durée (+ 50 %) type V 150 sur support en chlorure de polyvinyle pré-étiré, et le double durée (type P 201) sur support polyester.

Agfa, quant à lui, mettait plus particulièrement l'accent sur les bandes magnétiques auto-adhésives et les bandes instrumentation destinées aux commandes de machines-outils.

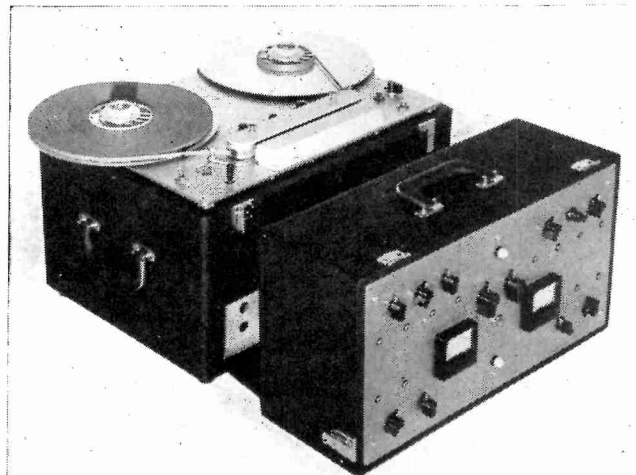
Transformateurs de sortie, haut-parleurs et casques Hi-Fi

De nombreux stands étaient consacrés à ces diverses spécialités. C'est ainsi que **Myrra** exposait ses transformateurs série haute fidélité destinés à la réalisation d'amplificateurs à large bande passante. Le modèle « HF 12 » (B ou C) était en bonne place. Rappelons ses caractéristiques principales : self-inductance primaire : 150 H, mesurée à 5 V et 50 Hz ; self-inductance de fuite : 15 mH ; résistance primaire : $2 \times 170 \Omega$; puissance nominale 12 W ; bande passante : 25 à 50 000 Hz à



A gauche, deux enregistreurs parmi les portatifs : le G 246 de GELOSO et le « Movicorder », importé par HI-FA.

A droite, un ensemble français de très bonne réputation : le magnétophone GAILLARD.



$\pm 0,5$ dB. A noter également le modèle HF 40 B (Z_{pp} : 6600/9000 Ω) ou HF 40 C (Z_{pp} : 4000/5000 Ω), prévu pour fournir une puissance nominale de 40 W, avec pointes de modulation pouvant atteindre 60 W.

Supersonic exposait ses modèles bien connus : W 15, W 30 et W 60. A signaler toutefois l'apparition d'un nouveau modèle : le W 25, prévu pour l'utilisation avec deux EL 34 ou deux EL 39. D'un poids de 2,850 kg, ce transformateur a une impédance primaire (de plaque à plaque) de 4000, 5000 ou 6600 Ω (6 L 6). Sa self-inductance primaire atteint le chiffre remarquable de 300 H à 50 Hz, sa self-inductance de fuite étant seulement de 30 mH.

ne fait aucun doute que ce type de haut-parleur constitue le meilleur tweeter qu'il soit actuellement possible de réaliser ; mais quel dommage que son prix soit encore aussi élevé ce qui, notamment dans le cas de son utilisation en stéréophonie, doit faire réfléchir les plus audacieux !

Chez **Gogny**, nous avons retrouvé cet autre type de haut-parleur qui, au Salon de l'année dernière, attirait bien des curieux. Cette année, la foule était moindre mais encore très compacte. Baptisé « Orthophase », ce haut-parleur apporte une solution nouvelle au problème si délicat de la restitution des sons. Le modèle ORGT 120 se présente sous la forme d'un

(classe A) équipent les étages d'entrée ; il suffit d'une tension de 1 V pour moduler correctement cet ensemble de reproduction.

Signalons pour terminer que la courbe de réponse de l'ensemble ORGT 120 (amplificateur, cellules « Orthophase » et charge acoustique) est équilibrée en chambre sourde à ± 2 dB entre 50 et 20 000 Hz, ce qui garantit des résultats absolument remarquables.

Plus classiques — à l'exception cependant du H. P. électrostatique de **Quad** (Hi-Fa) — étaient les divers types de haut-parleurs présentés par les autres constructeurs.

Chez **Véga**, nous avons remarqué un ensemble stéréophonique à haut-parleur de graves unique, basé sur le fait que dans l'ambiance d'une pièce d'habitation de 90 à 100 m³ au maximum, les sons graves ne transmettent que très peu d'informations de directivité, deux ensembles « satellites » de petites dimensions suffisant alors pour la reproduction des sons du médium et de l'aigu. Le haut-parleur de graves utilisé est le « 340 ACTL. B », équipé de deux bobines mobiles de 15 Ω d'impédance, chacune d'entre elles restituant les fréquences basses issues de l'un des canaux de l'amplificateur stéréophonique.

L'effet stéréophonique, essentiellement dû aux fréquences « médium » et « extrêmes aigües » exige deux canaux séparés, terminés par le haut-parleur de médium Medomex 15 et le tweeter 90 FML. B. La répartition, entre les deux haut-parleurs, des « tranches » de fréquences pour lesquelles ils sont conçus, est assurée par deux filtres (un pour chaque canal).

Chez **Audax**, nous avons remarqué un certain nombre de nouveautés, notamment en ce qui concerne les modèles elliptiques dont deux modèles (T 15-21 PB 9 et F 15-21 PA 10) étaient représentés. Destinées à fonctionner comme haut-parleurs à large bande sur des récepteurs de bonne qualité, ces deux versions sont prévues avec une impédance de 4-5 Ω . Le F 7-25-PA 15 (type oblong) ne diffère de son prédécesseur que par un aimant plus puissant : quant aux types F 20 PPW 8 et F 20 PPW 10 (diamètre 20 cm), ils sont du type inversé décoratif et destinés, de ce fait, à être montés sur les couvercles dégonflables d'électrophones.

A signaler également, quoique non exposé au stand **Audax**, l'ensemble haute fidélité type 4 ADX 15 et qui figure au nouveau catalogue 1962. Il se compose d'un WFR 15 destiné à la reproduction des graves, d'un T 19 PA 12 et de deux tweeters TW 9 PA 9 montés sur un dispositif multidirectif 2 TW ; la séparation des divers canaux est effectuée au moyen d'un filtre à trois voies.



Un portatif professionnel bien tentant pour journalistes et chasseurs de son : le A 1300 de LIEBELIN.

Notons au passage sa résistance primaire particulièrement faible ($2 \times 60 \Omega$), sa bande passante (30/30 000 Hz à $\pm 0,7$ dB pour 30 W !) et ses impédances secondaires multiples (3-6-9-15 Ω).

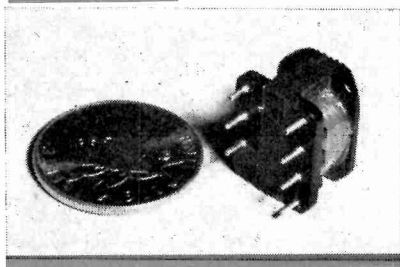
M. C. B. et Véritable Alter ainsi que **Vedovelli Rousseau** offraient des transformateurs de sortie aux performances comparables ; chez ce dernier constructeur, nous avons toutefois noté le modèle OFID 2030, prévu pour une puissance maximale de 30 W (Z_{pp} = 4000 Ω) et caractérisé par une très faible inductance de fuite primaire-secondaire : 13 mH.

Millérioux offrait ses réalisations bien connues des adeptes de la Hi-Fi, dont le modèle FH 22 B destiné aux amplificateurs à charge cathodique et le FH 23 B à charge répartie. Les partisans des montages monolampe n'étaient pas pour autant oubliés, témoins les types B 2130 B et B 2165 B que nous avons pu contempler tout à loisir et dont les performances sont extrêmement intéressantes. Citons également, toujours chez le même constructeur, le transformateur miniature SR (puissance maximale : 500 mW), dont les dimensions particulièrement réduites le désignent tout spécialement au montage dans les ensembles transistorisés. Précisons son poids : 9 g, et ses dimensions : 19,5 $\times$ 14,5 $\times$ 11,5 mm.

Restons dans le domaine de la miniaturisation et citons, à ce propos, les réalisations de **LEM** dont les types 25-20 et 19-11 affichaient des courbes de réponses fort éloquentes (de 30 à 30 000 Hz pour les séries GBH).

Citons enfin **Roselson**, dont les nombreux transformateurs prévus pour tous les types d'amplificateurs à haute fidélité étaient accompagnés de différents modèles de filtres B.F. destinés à permettre la séparation des canaux graves et aigües au niveau des haut-parleurs.

A ce propos, signalons le retour de l'enfant prodige : l'ionophone, qui nous revient des U.S.A. avec un nouveau nom : **Tonovac**. Ce merveilleux instrument était exposé chez **Film et Radio**, avec courbe de réponse à l'appui. Il



Le transformateur miniature SR de MILLERIOUX, dont il est question ci-contre (à gauche).

cadre rectangulaire à courbure concave où sont disposés deux panneaux en aluminium noirci et insonorisé, destinés à fournir la charge acoustique aux six cellules Orthophase montées verticalement et à assurer le refroidissement des transistors de l'amplificateur de puissance.

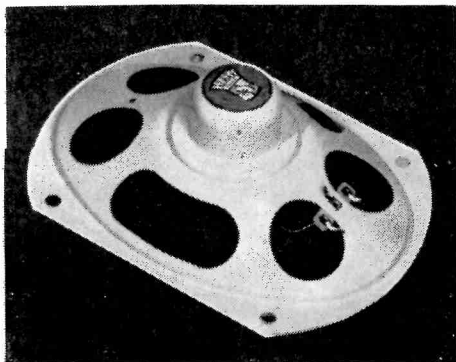
Cet amplificateur est contenu dans deux petits coffrets (200 $\times$ 100 $\times$ 70 mm) montés au centre de chacun des panneaux en aluminium. L'étage de sortie est du type symétrique (classe B) sans transformateur et emploie quatre transistors ASZ 18 (**Philips**) pouvant fournir une puissance de crête de quelque 120 W ; il est attaqué par un « driver » (OC 22 en classe A) à couplage par transformateur spécial permettant l'application d'un taux de contre-réaction atteignant 50 dB. Une stabilisation thermique de l'ensemble est obtenue au moyen d'une thermistance montée directement sur les socles des transistors de puissance. Des transistors OC 47 et OC 80



VEGA se distinguait par ses modèles à dômes diffuseurs d'aigües : « Medomex 15 » (à droite) et 90 FML-B.

Principes, Siare et Musicalpha exposaient des modèles classiques, quoique améliorés par rapport à ceux de l'année précédente. Il en était de même chez **Ferrivox**, où l'on pouvait cependant remarquer un nouveau « moteur » pour haut-parleur à chambre de compression caractérisé par une membrane interchangeable (sans soudures) à centrage automatique.

A propos de H. P. à chambre de compression, citons les modèles de **Bouyer, Teppaz** et

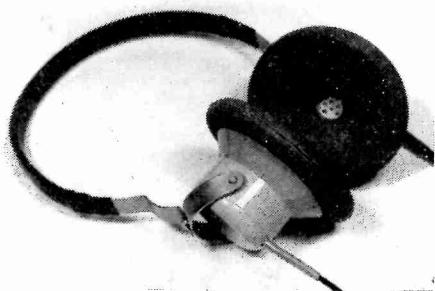


AUDAX, toujours présent en force, présentait parmi ses nouveaux types ce T 15-21 PB 9.

Geloso dont le porte-voix transistorisé (type 2581) et alimenté par piles 1,5 V assure une portée pratique de 300 m.

L.T.I., enfin, exposait un porte-voix du même genre (Merrovox) quoique un peu plus puissant et alimenté par deux piles de 4,5 V. Ce même constructeur présentait le « Trans-Jericho », porte-voix d'une puissance nettement supérieure (portée 400 à 1000 m) et alimenté au choix, soit par bloc accumulateur au cadmium-nickel, soit par 3 piles 4,5 V.

En matière de casques Hi-Fi, peu de nouveautés étaient offertes, à l'exception cependant de quelques rares constructeurs tels **Beyer (Francelec)**, qui exposait un nouveau petit casque d'écoute du type dynamique (DT 90), héritier des principales qualités de son aîné, le DT 48. Ce casque, particulièrement indiqué pour toutes les écoutes de musique Hi-Fi, existe



Pour les raffinés, ce remarquable casque stéréo BEYER, importé par Francelec.

en deux versions : monaurale et stéréophonique. Sa courbe de réponse est tout à fait remarquable et totalement exempte de pointes de résonances. A titre indicatif, voici d'ailleurs ses principales caractéristiques : bande passante, 10 à 20 000 Hz à ± 3 dB, impédance : $2 \times 400 \Omega$, sensibilité : 15 mV par capsule pour un niveau de 80 phones, tension maximale admissible : 4,5 V, poids : 340 g.

A. K. G. (Frei) présentait un modèle qui n'était pas à proprement parler un nouveauté, mais dont les performances attireraient bien des sympathies. Il s'agit du casque « K 50 », dont la bande passante va de 30 à 20 000 Hz et dont le poids total est de l'ordre de 290 g ; rappelons qu'il existe en version monaurale et stéréophonique et que son impédance est de 400 Ω par cellule.

Nous ne dirons rien des ensembles B. F. pour ces trois excellentes raisons : 1° la place nous manque ; 2° nous estimons qu'il y a suffisamment de composants (et d'appareils de mesure aussi, hélas) à voir dans un tel Salon sans qu'on l'encombre encore avec des appareils complets ; 3° nous les verrons prochainement au Festival du Son...

Ch. DARTEVELLE.

Bibliographie

DESIGN MANUAL FOR TRANSISTORS CIRCUITS, par **J. M. Carroll**. — Un volume relié de X + 381 pages (215 $\times$ 280). — McGraw-Hill, London. — Prix : 74 s.

L'ouvrage se compose d'une courte introduction rédigée par l'auteur et suivie de 128 articles sélectionnés parmi ceux qui ont été publiés dans **Electronics** entre 1958 et 1960. L'ensemble présente un très grand nombre de montages à semiconducteurs couvrant tous les domaines de l'électronique : récepteurs de radio et de télévision, appareillage de télécommunications, de contrôle, de commutation et de mesures, servo-mécanismes, électronique médicale, fusées et satellites (guidage et télémesures) aides électroniques à la navigation, calculateurs et traitement de l'information. L'ensemble constitue une très abondante documentation, manquant quelque peu d'homogénéité, compte tenu de ses origines, mais d'utilisation rendue aisée grâce à l'index placé in fine.

TECHNIQUE DE L'EMPLOI DES RELAIS DANS LES MACHINES AUTOMATIQUES, par **C. Polgar**. — Un volume relié de 337 pages (160 $\times$ 248), 564 figures. — Eyrolles, Paris. — Prix : 62 N F ; par poste : 65,48 N F.

Pour rendre une machine automatique, il faut la commander à l'aide de relais électriques. L'établissement des circuits correspondants devient de plus en plus complexe au fur et à mesure du développement de casse-tête, user toutes les réserves de matière grise ? Cela n'est plus nécessaire depuis que **Claude Polgar** a rédigé son excellent ouvrage.

Celui-ci parvient à automatiser tout l'établissement des circuits de commutation. A cette fin, l'auteur expose tout d'abord la technique des « schémas développés », puis fait appel à l'algèbre de Boole, qui traduit les raisonnements logiques les plus complexes en symboles fort simples.

Quelle que soit la nature des commutateurs dont l'ingénieur aura à se servir (pneumatique, hydraulique, électrique ou électronique), les règles très simples et réellement pratiques exposées par l'auteur lui rendront la tâche aisée et lui permettront d'éviter le double écueil de redondance et d'insuffisance. — **E. A.**

WORLD RADIO-TV HANDBOOK 1962. — Un volume de 228 pages (164 $\times$ 217). — **O. Lund-Johansen**, Copenhague ; en France : Messageries du Livre, 116, rue du Bac, Paris (7^e). — Prix : 18,75 N F.

La 16^e édition de cet excellent ouvrage a toutes les qualités des précédentes... et quelques-unes en plus. Un texte serré mais néanmoins très clair donne les caractéristiques de tous les émetteurs de radiodiffusion et de télévision du monde entier, avec leurs principaux programmes réguliers. On y trouve aussi des études consacrées à la radiodiffusion des Jeux Olympiques de Tokyo en 1964, à l'Eurovision, aux communications par satellites, aux signaux horaires, etc. Peut-on imaginer un meilleur guide à travers le dédale des ondes hertziennes ?... — **E. A.**

MEMENTO TUBES ELECTRONIQUES SEMI-CONDUCTEURS. — Un volume format 102 $\times$ 145 mm. — La Radiotechnique, 130, avenue Ledru-Rollin, Paris (11^e). — Prix : 3 N F.

Ce petit volume qui tient à l'aise dans votre poche contient une abondante documentation qui déborde le cadre assigné par le titre. Certes, vous y trouvez les caractéristiques de tous les modèles de tubes et de semiconducteurs fabriqués par La Radiotechnique, y compris les tubes cathodiques, les thyristors, les cellules photoélectriques, etc. Mais si vous voulez convertir les fréquences en longueurs d'ondes, connaître le numérotage des canaux de télévision, vous rappeler le code des couleurs et ne pas vous embrouiller dans les symboles des unités, c'est encore là que vous trouverez des références absolument sûres. — **J. G.**

RADIO CONTROL HANDBOOK, par **H. G. McEntee**. — Un volume de 304 pages (140 $\times$ 215). Gernsback Library, New York. — Prix : 4,95 dollars.

L'avènement des transistors a bouleversé la technique de la radiocommande. C'est dire que le manuel de **McEntee** vient à son heure pour faire le point de son état actuel. Il examine en détail les divers montages émetteurs et récepteurs utilisés, les sources d'alimentation, les relais, les méthodes de contrôle, etc. L'ouvrage est illustré de très nombreux schémas et photographies des appareils étudiés et rendra les plus grands services à tous ceux qui veulent faire manœuvrer à distance bateaux, avions ou automobiles de format réduit. — **S. O. V.**

RADIO AND ELECTRONIC LABORATORY HANDBOOK, par **M. G. Scroggie**. — Un volume de 537 pages (140 $\times$ 215), plus de 300 illustrations. — Iliffe Books Ltd., Londres. — Prix : 55 s.

Présenter le **Laboratory Handbook** de Scroggie peut paraître une gageure ; c'est en effet un « classique » que tout électronicien lisant l'anglais et pratiquant son métier, fer à souder en main, a dans sa bibliothèque, ou plutôt sur son établi. Je me souviens bien avec quelle avidité j'ai parcouru à l'époque la première édition de ce livre, parue en 1938, et combien de renseignements directement utilisables j'y ai puisés. Combien reste-t-il de livres de cette époque qui, même remaniés, aient conservé tout leur intérêt ?

Le « Scroggie » en est maintenant à sa 7^e édition. Si le cadre général de l'ouvrage n'a pas changé depuis ses débuts (ce qui démontre que la conception initiale était parfaite), son contenu a été constamment remanié, complété et mis à jour, de sorte que même le lecteur possédant déjà une ou plusieurs éditions antérieures a intérêt à acquérir la dernière.

Le titre de la présente édition comporte le terme « Electronic » pour marquer toute l'étendue de cet ouvrage, dépassant largement le cadre étroit de la « radio ». Le contenu est en effet centré sur les mesures et les appareils de mesures, leur construction et leur emploi. Scroggie a le don remarquable de communiquer d'importantes informations techniques en un langage facile et plaisant à lire, complètement dépourvu de la solennité et du mystère mathématique dont beaucoup d'auteurs croient devoir entourer ce qu'ils ont à dire. Si un appareil simple à réaliser ou peu coûteux permet de résoudre un problème, il n'essaie pas d'imposer un équipement hors de la portée de la plupart des bourses. De nombreux renvois bibliographiques commentés guident le lecteur désireux d'approfondir une étude particulière. Que faut-il de plus pour faire un livre pratiquement indispensable à tout électronicien ayant à résoudre des problèmes avec le fer à souder, et non pas seulement avec la plume ? — **A. H.**

LA NUMERATION OCTALE, par **P. Frissard**. — Un volume de 160 pages (210 $\times$ 268). — Edité par l'auteur, 140, rue Madame-de-Maintenon, à Rambouillet (Seine-et-Oise).

On sait tous les inconvénients que présente le système décimal. Depuis longtemps on a proposé l'adoption du système duodécimal (à base de 12). Et voici que **Pierre Frissard**, avec l'esprit original qui le caractérise, nous propose de prendre comme base le nombre 8. Pourquoi pas ?...

Il expose les incontestables avantages qui en résulteraient dans tous les domaines : calcul digital et écrit, critères de divisibilité, logarithmes, calendrier, division horaire et celle du cercle, machines à calculer, etc. Mais la force des habitudes acquises depuis tant de siècles et accumulées dans tant d'écrits est telle que les propositions de l'auteur ont peu de chances d'être adoptées. Il n'en reste pas moins qu'on lira son ouvrage avec le plus grand profit. — **J. G.**



QUINZAINE TECHNIQUE DE PARIS.

— Du 14 mai au 3 juin, neuf manifestations de caractère technique seront groupées sous ce nom. Mentionnons notamment :

● La 1^{re} Biennale des Industries mécaniques et électriques et de l'Équipement de l'usine (25-5 au 3-6, Palais du CNIT).

● La 2^e Biennale de la Machine-Outil (25-5 au 3-6, Palais du CNIT).

● Europlastique 62 (19 au 29-5, porte de Versailles).

● Foire de Paris (19 au 31-5, porte de Versailles).

● 3^e Salon Nautique International de Plaisance (19 au 31-5, Pont d'Iéna, berges de la Seine).

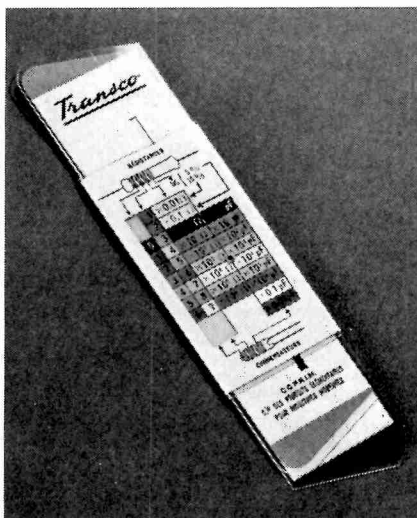
Renseignements : 1, rue Feydeau, Paris (2^e) (Gut 39.20).

FOIRE DE HANOVRE. — Du 29-4 au 8-5 : surface totale 565 000 m² dont 353 000 couverts, répartis en 25 halls ; parking de 900 000 m² pour 45 000 voitures ; 5450 exposants, dont 1125 étrangers, la France venant en tête des divers pays avec 250 exposants occupant 11 000 m². L'électronique, la radio et la télévision seront au premier rang des diverses industries représentées. Renseignements : A. Tressens, 16, rue Vézelay, Paris-8^e (EUR 35.39 et 51.72).

INSTRUMENTS, ELECTRONICS, AUTOMATION. — Du 28-5 au 2-6, à l'Olympia de Londres, pour la 4^e fois IEA tient ses assises avec 500 exposants de 15 pays, occupant plus de 23 000 m². Renseignements à Industrial Exhibitions Ltd., 9, Argyl Str., London, W. 1.

EXPOSITION DE CAEN. — L'Avant-Garde caennaise (20, rue de l'Oratoire, Caen, tél. 81-61-06) organise, les 5 et 6 mai, une Exposition de Radio présentant l'histoire et les développements les plus récents de la technique. Les organisateurs lancent un appel aux sociétés et aux particuliers pouvant leur prêter matériel et documents à exposer.

A PROPOS DU VOL DE GLENN. — La France a joué un rôle non négligeable dans la belle réussite du vol spatial de



Cette élégante règle à curseurs vous aidera à lire les valeurs des résistances et condensateurs en code de couleurs. Demandez-la contre 3 NF à Coprim, 7, passage Charles-Dallery, Paris (11^e).

John Glenn. C'est, en effet, un ingénieur français, Jacques Pouset, 35 ans, marié, père de deux enfants, originaire de Saumur, ancien élève de l'Ecole Centrale de T.S.F. et d'Electronique (dont il a suivi le Cours supérieur de 1944 à 1949) qui a dirigé, avec le succès que l'on sait, la mise sur orbite du « Mercury 6 ». Félicitations à M. Eugène Poirot, directeur de l'ECTSFE qui a apporté ainsi une brillante contribution à la conquête de l'espace.

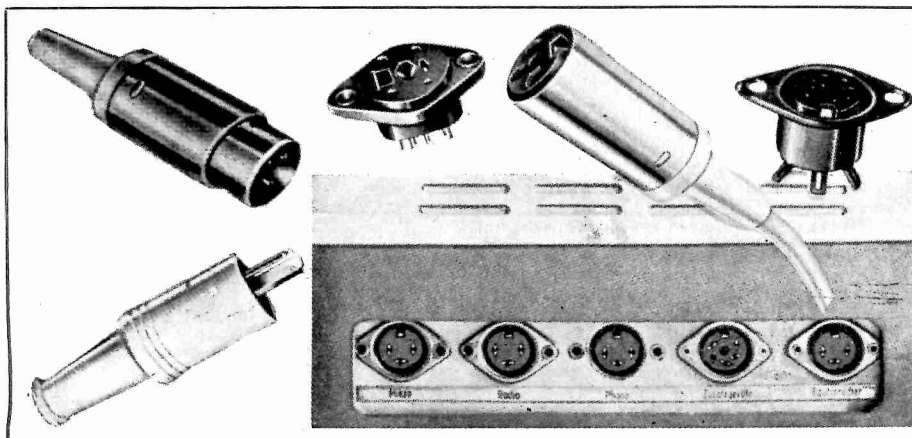
CONCOURS D'ENTRÉE. — Les épreuves écrites du concours d'entrée en section d'Elèves Ingénieurs à l'Ecole Française de Radio-électricité auront lieu les 19 et 21 juin, à Paris et à Bordeaux. Renseignements et inscription (avant le 9 juin), 10, rue Amyot, Paris-5^e.

● Le concours d'entrée aux Instituts Supérieurs d'Electronique du Nord (ISEN) et de Paris (ISEP) aura lieu les 3 et 4 juillet. Inscription et renseignements à l'ISEP, 21, rue d'Assas, Paris-6^e (BAB 33.16 et 41.81) et à l'ISEN, 3, rue François-Baës, Lille (Nord) (tél. 57.23.77 et 57.65.88).

SECTION FRANÇAISE DE L'I.R.E. — Au cours d'une réunion tenue à Paris, le 30 janvier dernier, a été fondée la Section Française de l'Institute of Radio Engineers. Le Bureau élu pour 1962-1963 est composé comme suit : Président, J. R. Pernice ; Vice-Président, G. Goudet ; Secrétaire-Trésorier, J.-D. Lebel ; Président du Comité des Programmes, Professeur A. Aigrain ; Président du Comité des Publications, E. Aisberg ; Président du Comité des Effectifs, Ch. Lacarrière.

VISITE DE LA PRESSE A SAINT-EGREVE. — Répondant à l'aimable invitation de la C.S.F., les membres de l'Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique, accompagnés de plusieurs confrères de la presse générale, se sont rendus à Saint-Egreve pour visiter la plus importante usine française de transistors, celle de la Cosem, ainsi que les ateliers de la Division Tubes Electroniques et de la Compagnie Européenne des Tubes Téléphoniques. La coexistence pacifique des semiconducteurs et des tubes à vide dans le cadre grandiose des montagnes du Vercors a vivement impressionné les journalistes guidés par M. J.-G. David et accueillis par MM. Lerognon, directeur général de la Cosem, J. Chardon qui dirige l'usine des tubes et M. R. Haller de la C.E.T.T. Nous relaterons prochainement en détail la riche moisson d'impressions recueillies au cours de cette intéressante visite.

U.I.P.R.E. — Au cours de l'Assemblée générale tenue le 19 février, au Palais des Congrès de Paris, par l'Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique, ont été réélus aux postes de Président, E. Aisberg (Paris) ; Vice-Président, K. Tetzner (Hambourg) ; Secrétaire général, K. Pinsker (Bâle).



Standardisez !!!

par fiches et prises normalisées

LUMBERG

Agent exclusif distributeur :

RENAUDOT

BUREAUX : 46, BOUL. DE LA BASTILLE

DÉPOT : 17, RUE BISCORNET - PARIS (XII^e)

NAT. 91-09

DID. 07-40

Documentations et Tarif
sur demande

DÉTAIL chez votre fournisseur habituel.



associé en parallèle) sur 100, au lieu de 200 kHz.

Avec les valeurs indiquées pour les résistances et capacités, le multivibrateur (à deux transistors 2 N 170) oscille sur 10 kHz et se synchronise automatiquement en « démultiplificateur » de la fréquence du quartz. En ajoutant l'amplificateur d'harmoniques figuré à droite de la ligne pointillée, on fait en sorte que l'accord du circuit de sortie (à bobines interchangeables ou commutées, selon les fré-

quences dont on souhaite disposer) autorise l'« extraction » des harmoniques jusque vers 30 à 50 MHz.

Un interrupteur à trois positions permet la mise en service de l'oscillateur à quartz seul, ou simultanément avec le multivibrateur et l'étage de sortie.

L'article de « QST » renferme encore des schémas « transistorisés » de grid-dip, de pont de mesure pour résistances et condensateurs, de divers circuits de réception, etc. — C. G.

ALIMENTATION REGLABLE

R. Hartkopf

Electronics World

New York, juin 1961

Bien des techniciens sont souvent freinés au cours de leurs expérimentations par l'absence d'une source d'alimentation capable de leur fournir les tensions nécessaires à la mise au point d'une maquette.

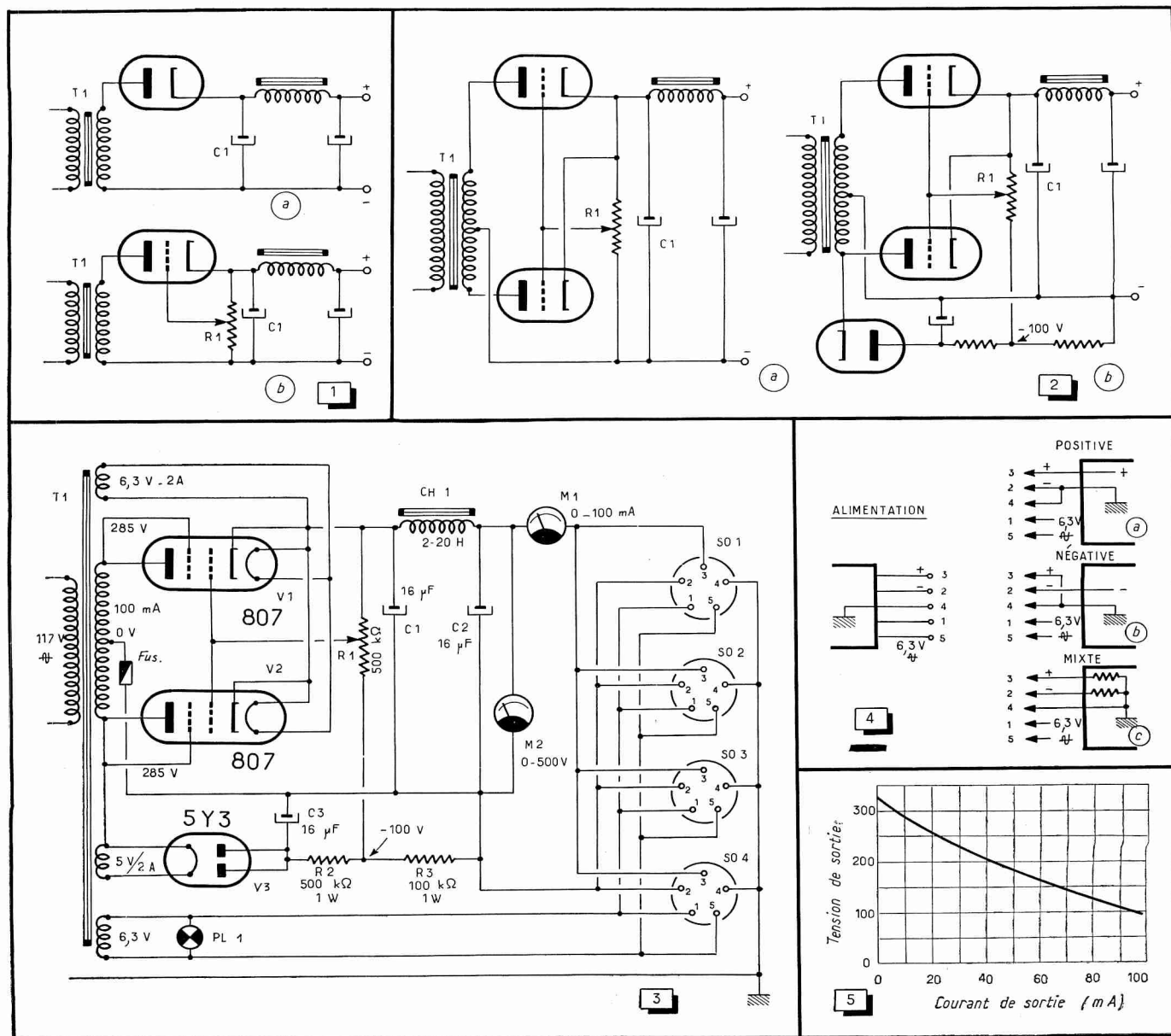
Fig. 1. — Schéma de principe d'un redresseur mono-alternance (a) ; le même équipé avec une triode (b).

Fig. 2. — Redresseur double alternance à tension de sortie réglable (a). L'utilisation d'une source de polarisation négative permet de réduire la tension de sortie à zéro (b).

Fig. 3. — Schéma complet de l'alimentation réglable.

Fig. 4. — Principe des connexions à réaliser en fonction de la polarité requise.

Fig. 5. — Limites d'emploi de l'alimentation réglable.



Le but de cette étude est de remédier à cet état de choses et de fournir les indications nécessaires pour mener à bien la construction d'une alimentation autonome dont on mettra à profit la grande souplesse d'emploi.

Précisons cependant que si cette alimentation est aisément réglable entre zéro et 300 V, par le jeu d'un simple potentiomètre, elle n'est pas pour autant réglée. En effet, elle est principalement destinée aux expérimentateurs ayant à vérifier le fonctionnement d'un montage donné et qui n'attachent que peu d'importance à la stabilité de la tension délivrée.

Les circuits utilisés s'apparentent à la technique classique dont le schéma de base est reproduit figure 1 a. Rappelons que dans un tel montage, la diode est conductrice tant que la tension développée aux bornes du secondaire de T_1 est supérieure à la tension existant aux bornes de C_1 . Lorsque aucun courant n'est demandé à ce montage, la tension existant aux bornes de C_1 est pratiquement égale à la tension crête de l'enroulement secondaire de T_1 , soit 1,4 fois la tension efficace développée par ce dernier.

Examinons maintenant le schéma de la figure 1 b où la diode redresseuse a été remplacée par une triode dont la grille fait retour au curseur d'un potentiomètre placé entre + et — H.T. Quand le curseur est du côté du + H.T., le montage se comporte d'une façon identique à celui équipé de la diode et, en l'absence de débit, la tension existant aux bornes de C_1 est égale à 1,4 fois la tension efficace développée par le secondaire de T_1 . Supposons maintenant que le curseur du potentiomètre soit du côté du — H.T. La grille de la triode se trouve alors à un potentiel négatif de plusieurs centaines de volts par rapport à sa cathode; le tube étant au cut-off, aucun courant ne traverse le tube. Au bout d'un certain temps, le faible courant traversant la résistance R_1 ayant suffisamment réduit la tension aux bornes de C_1 , celle-ci deviendra égale à la tension de blocage de la triode. Sitôt que ce seuil aura été dépassé, un courant traversera la triode et ce jusqu'à ce que la tension aux bornes de C_1 soit égale à la tension de cut-off du tube utilisé.

En d'autres termes, cela revient à dire qu'en manœuvrant la position du curseur de R_1 , il sera possible d'obtenir une tension de sortie dont l'amplitude pourra varier en fait entre le maximum délivré par le secondaire de T_1 et un minimum qui dépendra en définitive de la tension de cut-off de la triode employée.

Cependant ce montage ne saurait convenir parfaitement et ceci pour deux raisons : tout d'abord le redressement est du type mono-alternance; ensuite il est impossible de réduire à zéro la tension de sortie de l'alimentation.

L'adjonction d'une seconde triode (fig. 2 a) et l'utilisation d'une source négative de polarisation (fig. 2 b) permettront fort heureusement de remédier à ces défauts. Cette seconde source pourra très facilement être obtenue à l'aide d'une valve classique.

Aucun des éléments entrant dans la construction de cette alimentation n'est critique; on remarquera qu'aucune des connexions du circuit H.T. n'est reliée directement à la masse, ceci afin de pouvoir disposer, au choix, d'une tension positive ou négative en fonction du montage étudié.

Les tubes redresseurs sont des 807 connectés en triodes, mais tout autre modèle de puissance équivalente pourrait être employé avec succès. C'est une 5Y3 qui est utilisée dans le circuit de polarisation; on se souviendra que sa tension de chauffage est de 5 V, au lieu de 6,3 V pour les 807.

Un voltmètre et un milliampèremètre indiquent respectivement la tension délivrée par l'alimentation et la consommation de la maquette en essais.

Tout le circuit H.T. est isolé de la masse et on se souviendra que les condensateurs électrochimiques de filtrage sont portés à une tension (positive ou négative) de plusieurs centaines de volts par rapport à la masse.

La figure 4 indique les diverses connexions à réaliser selon que la tension d'alimentation demandée est positive (a), négative (b) ou mixte (c).

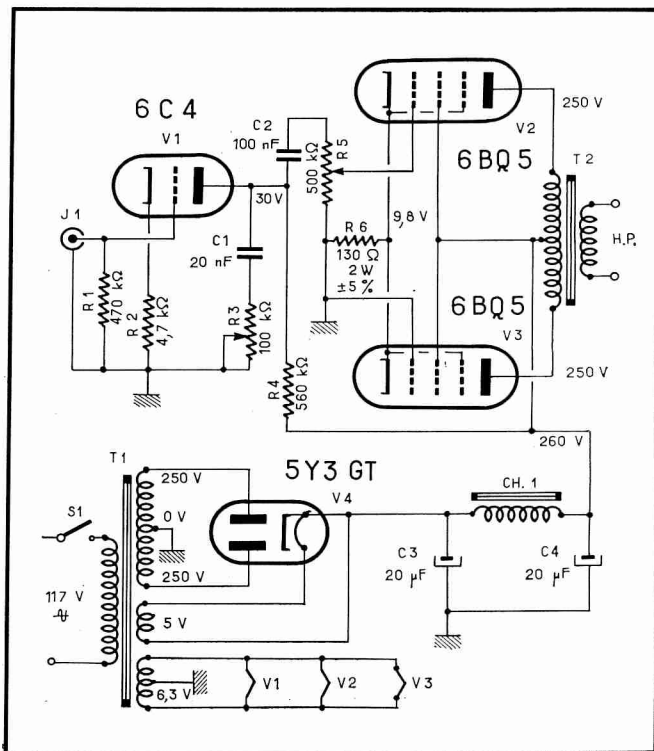
Grâce à la figure 5, il est possible de se rendre compte des possibilités de l'alimentation, laquelle peut délivrer une tension de sortie de 300 V sous 10 mA ou, à l'opposé, une tension de 100 V sous 100 mA, ce qui suffit amplement à la plupart des montages expérimentaux de toute nature. — C. D.

AMPLIFICATEUR HI-FI MINIATURE

M. Leibowitz,
Electronics World,
New York, juin 1961.

Si, dans les oscilloscopes, il n'est pas rare de rencontrer l'étage de sortie utilisé en même temps comme déphaseur, il faut bien reconnaître que, en matière de Hi-Fi, ce procédé est pratiquement ignoré, pour ne pas dire écarté.

L'étage de sortie de l'amplificateur Hi-Fi met en application le principe bien connu du déphaseur de Schmitt; le couplage entre les deux tubes de puissance est effectué par la résistance de cathode R_6 .



Aussi doit-on féliciter l'auteur de cet article d'avoir résolument attaqué un préjugé tenace car, ce faisant, il a ouvert la porte à un aspect méconnu de la technique dont les applications s'avèrent des plus intéressantes.

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte en se reportant au schéma, l'amplificateur comporte un très petit nombre d'éléments. Trois tubes seulement sont nécessaires pour constituer un ensemble capable de délivrer 6 W modulés, et ce avec un très faible taux de distorsion.

Etant donné la grande sensibilité des tubes équipant l'étage de sortie (EL 84/6BQ5) un seul étage préamplificateur a été prévu (6C4). Mais l'originalité du montage réside, et c'est là l'essentiel, dans le principe du déphaseur utilisé. En effet, en examinant le schéma, on constate que le déphaseur s'effectue au niveau de l'étage de sortie, dont le couplage entre les tubes V_2 et V_3 est réalisé au moyen de la résistance de cathode commune R_6 , la grille de V_3 étant reliée à la masse. Il s'agit en fait d'un déphaseur de Schmitt, familier aux techniciens, et dont la charge est constituée ici par les enroulements primaires du transformateur de sortie T_2 .

Le tube V_3 étant commandé par sa cathode, on obtient, sur sa plaque, des signaux déphasés

de 180° par rapport à ceux existant sur la plaque de V_2 . La commande de volume est réalisée au moyen du potentiomètre R_5 qui constitue en même temps la fuite de grille de V_2 . Une commande de tonalité, rudimentaire, est prévue : elle dérive plus ou moins, par l'intermédiaire de R_3 , les fréquences les plus élevées du signal. Rien n'empêcherait, bien entendu, de prévoir un système plus évolué et convenant mieux aux adeptes de la Hi-Fi.

Pratiquement, l'amplificateur peut être utilisé directement derrière un tuner FM ou une tête de pick-up céramique, dont la tension de sortie atteint facilement 1 V.

On remarquera que la résistance de cathode de la 6C4 (R_2) n'est pas découplée afin d'élargir la bande passante de l'ensemble. Si le gain était trop important, il pourrait être avantageux de réaliser une boucle de contre-réaction englobant tout l'amplificateur et qui serait prise sur le secondaire du transformateur de sortie; elle

aboutirait sur la résistance de cathode du tube d'entrée.

L'alimentation, très classique, n'appelle aucun commentaire. Tout au plus pourrait-on préconiser l'emploi d'une valve miniature à chauffage indirect (EZ 80 ou similaire) qui serait, préférable à la 5Y3 utilisée sur la maquette originale.

Bien entendu, le transformateur de sortie sera choisi de bonne qualité, car n'oublions pas qu'en définitive les performances de l'amplificateur dépendent étroitement de la classe de ce composant. — D. C.

GENERATEUR B. F. A TRANSISTORS

Stanley E. Bammel,
Electronics World,
New York, novembre 1961.

Si l'emploi de transistors, dans un appareil de mesure, permet effectivement d'en réduire le poids, les dimensions et la consommation, cela ne veut pas dire pour autant que tous

les problèmes se trouvent résolus du même coup.

En effet l'utilisation des transistors ne va pas toujours sans difficultés ; c'est ainsi que dans le cas des générateurs basse fréquence, un certain nombre de problèmes se posent, relatifs, notamment, à la constance de l'amplitude du signal de sortie, au taux de distorsion et à la dérive thermique.

On comprend aisément que le schéma d'un tel appareil ne puisse s'improviser et qu'une étude sérieuse, suivie d'une longue expérimentation, soient à la base de la réalisation d'un instrument de cette nature. Or, l'appareil proposé s'inspire précisément de tels principes ; c'est dire que sa construction peut être entreprise avec le maximum de certitude quant au résultat final.

Couvrant la gamme de fréquences s'étendant de 10 Hz à 100 kHz, le générateur s'écarte résolument des sentiers battus, tout au moins en ce qui concerne la sélection des fréquences

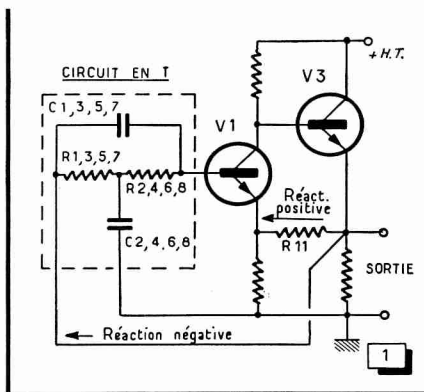


Fig. 1. — Schéma de principe du générateur B. F. à transistors.

dance tend à réduire les variations de gain aux diverses fréquences, facilitant ainsi l'obtention d'un signal de sortie à amplitude constante. Cet étage est polarisé par sa base, à partir de l'émetteur V_5 ; V_2 est un autre « émetteur-follower » dont la polarisation de base est fixée par l'intermédiaire de R_{10} ; créant par ailleurs une importante contre-réaction destinée à stabiliser le circuit.

Le collecteur de V_3 est relié directement à l'émetteur de V_4 , permettant ainsi une liaison continue avec V_5 , l'étage de sortie, dont fait partie un atténuateur à plots commandé par S_6 . Sur la position $\times 1$, l'amplitude du signal disponible est comprise entre 0 et 0,5 V ; sur la position $\times 0,1$, une atténuation d'environ 40 dB est apportée : dans ce cas, le signal de sortie est compris entre 0 et 5 mV.

Toutefois, la description du générateur ne serait pas complète si l'on ne faisait allusion au circuit de commande automatique d'amplitude. Ce circuit est composé de V_6 , V_7 et de

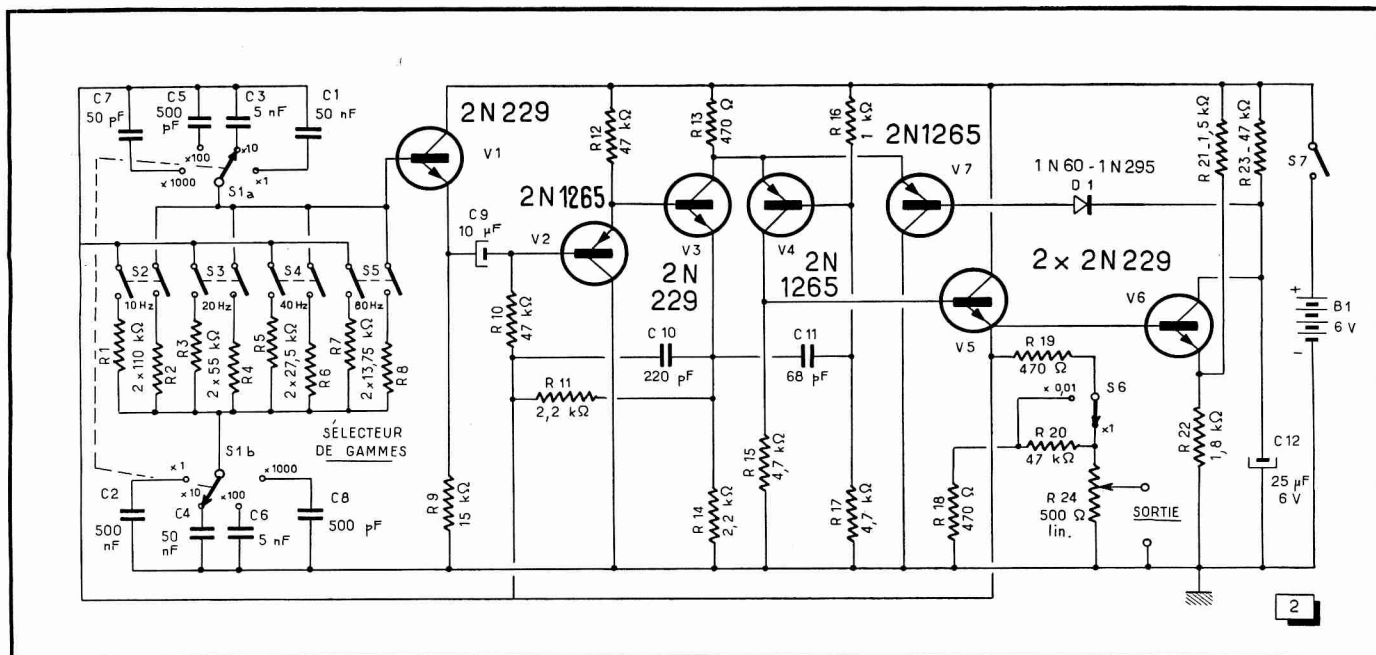


Fig. 2. — Le générateur B. F. emploie sept transistors de type courant ; V_1 , V_3 , V_5 et V_6 sont des modèles n-p-n (2N 229 ou similaire) ; V_2 , V_4 et V_7 sont des modèles p-n-p (2N 1265 ou similaire).

et l'obtention d'un signal de sortie d'amplitude constante.

Les fréquences sont en effet sélectionnées au moyen d'un clavier à touches, associé à un contacteur de gammes ; ce dernier pourrait d'ailleurs avantageusement être remplacé par un second clavier. Quatre fréquences « de base » sont ainsi commutées : 10, 20, 40 et 80 Hz. Mais, et ceci est très intéressant, il est possible « d'additionner » ces fréquences entre elles ; si donc on enfonce la touche 10 Hz en même temps que la touche 20 Hz, la fréquence de sortie obtenue sera de 30 Hz.

Pratiquement, on peut d'ailleurs obtenir n'importe quelle fréquence entre 10 et 150 Hz, et ce avec une progression par paliers espacés de 10 Hz les uns des autres.

Le sélecteur de gammes est utilisé comme « multiplicateur », les fréquences de base étant multipliées par 1, 10, 100 ou 1000. Théoriquement, on devrait pouvoir atteindre 150 kHz sur la dernière gamme, mais, par suite des capacités parasites, on ne doit guère s'attendre à dépasser 110 kHz, ce qui est toutefois amplement suffisant pour les mesures en basse fréquence.

Mais examinons de plus près le circuit de base (fig. 1). Il s'agit d'un pont en T, placé dans un circuit d'amplification comportant

deux transistors V_1 et V_3 ; le montage est soumis à deux boucles de réaction, la première négative, la seconde positive. La réaction positive (qui est aperiodique) tend à faire osciller le montage alors que la réaction négative a un rôle diamétralement opposé ; toutefois, dans ce dernier cas, il s'agit d'une réaction sélective puisque le filtre en T est compris dans cette boucle. En conséquence, l'effet de compensation de la réaction négative est supprimé sur une fréquence et une seule, c'est-à-dire celle déterminée par le filtre en question : le montage entre alors en oscillation.

Le schéma complet du générateur est donné en figure 2 ; la réaction positive est obtenue au moyen de la boucle composée de R_{11} et de C_{10} en parallèle et reliant l'émetteur de V_3 à la base de V_2 ; C_{10} et C_{11} minimisent l'influence des capacités parasites aux fréquences élevées. Le filtre en T comporte les résistances R_1 à R_8 , ainsi que les condensateurs C_1 à C_8 ; les résistances sont choisies au moyen du clavier à touches, tandis que les condensateurs sont commutés par le sélecteur de gammes.

Le transistor V_1 est monté en « émetteur-follower », de manière à obtenir une impédance d'entrée élevée pour l'attaque du circuit en T. Il est à noter que cette haute impé-

lance tend à réduire les variations de gain aux diverses fréquences, facilitant ainsi l'obtention d'un signal de sortie à amplitude constante. Cet étage est polarisé par sa base, à partir de l'émetteur V_5 ; V_2 est un autre « émetteur-follower » dont la polarisation de base est fixée par l'intermédiaire de R_{10} ; créant par ailleurs une importante contre-réaction destinée à stabiliser le circuit.

On devine aisément le résultat : V_7 devenant conducteur, une partie du signal fourni par le générateur (et appliqué à l'émetteur de V_4) se trouve ainsi dérivée à la masse par V_7 , réduisant d'autant l'amplitude du signal de sortie. Comme la polarisation de V_6 dépend de l'intensité de ce signal, le seuil de déblocage de V_6 s'ajuste automatiquement, ainsi d'ailleurs que la tension du signal de sortie.

Théoriquement, la non-linéarité de la diode et de V_7 devrait introduire une certaine distorsion ; mais comme le prélèvement de la tension de commande s'effectue à faible niveau (collecteur de V_3), cet effet est négligeable. Il n'empêche cependant que l'efficacité du dispositif est excellente puisque la variation d'amplitude ne dépasse pas 0,5 % dans le cas le plus défavorable. — C. D.

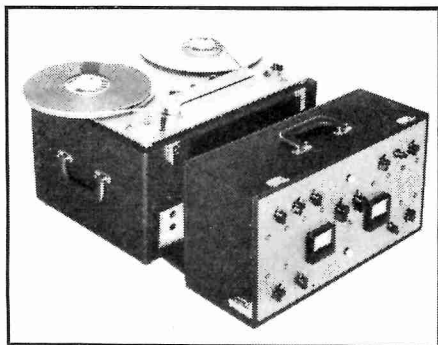
ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

ENREGISTREUR-LECTEUR STEREOPHONIQUE PROFESSIONNEL

Ets Gaillard
21, rue Charles-Lecoq
Paris (15^e). VAU. 41-29

L'enregistreur-lecteur professionnel type MP 2 utilise la bande magnétique de 6,25 mm. Il permet l'enregistrement d'une modulation stéréophonique, d'un signal monophonique sur 2 pistes; l'enregistrement, simultané ou non, de deux signaux monophoniques différents ou d'un signal monophonique et de signaux auxiliaires (synchronisation); le réenregistrement d'un signal d'une piste sur l'autre avec mélange d'un nouveau signal et contrôle instantané de la qualité et enfin la lecture de bandes enregistrées à 19 et 38 cm/s suivant les normes CCIR ou NARTB, monophoniques ou stéréophoniques. Ses caractéristiques essentielles sont : pleurage et scintillation : 0,3 % maximum à 19 cm/s et 0,2 % maximum à 38 cm/s; bande passante, enregistrement plus lecture : 25 Hz à 16 kHz, ± 3 dB à 19 cm/s, 25 Hz à 20 kHz, ± 3 dB à 38 cm/s; distorsion 1%; bruit de fond - 55 dB. Cet appareil est

équipé de 4 têtes dont deux d'effacement 1/2 piste, une d'enregistrement stéréophonique à basse impédance et une de lecture stéréophonique à haute impédance, d'un compteur montre et d'un système d'arrêt automatique en fin de bande. Il utilise toutes bobines jusqu'à 25 cm de diamètre : 720 m de bande normale, 1000 m de bande longue durée ou 1400 m de bande double durée, et peut recevoir des adaptateurs professionnels pour plateaux européens ou américains (diamètre maximal 28 cm). Il dispose de deux entrées à haute impédance, dont les signaux peuvent être mélangés; la première, commandée par commutateur, peut recevoir un microphone (sensibilité 1,5 à 40 mV, réponse linéaire), un P.U. à réluctance variable (sensibilité 6 à 25 mV, correction RIAA) et un « tuner » (sensibilité 6 à 250 mV, réponse linéaire); la seconde peut être raccordée à un microphone (même sensibilité que précédemment) et un préamplificateur ou mélangeur extérieur. Les caractéristiques d'enregistrement sont conformes aux normes NARTB à 19 cm/s et CCIR à 38 cm/s. Pour la lecture, les corrections peuvent être faites suivant l'une ou l'autre de ces normes sur les deux vitesses. Le niveau de sortie est ajustable par bonds de 2,5 dB entre 750 et 75 mV; il est contrôlé par Vu-mètre. La sortie, à basse impédance, permet l'emploi d'un câble de liaison de 15 m au maximum (coaxial de 75 Ω). Ce nouvel enregistreur-lecteur, équipé de 17 tubes électroniques, est logé dans deux valises gainées toile plastifiée noire de respectivement 480 x 350 x 320 mm et 480 x 390 x 210 mm, dont le poids total est de 42 kg; il peut être alimenté sur tous réseaux 110 à 245 V - 50 Hz.



FICHES ET CORDONS A FICHES

S.E.C.M.E.
13 bis, rue des Envierges
Paris (20^e). MEN. 20-90

Nos lecteurs connaissent de longue date les fiches bananes OZ dont la forme et la qualité du ressort de contact ont fait la réputation. Signalons-leur qu'un nouveau modèle de celles-ci a été présenté au récent Salon des

Composants Electroniques, dont la partie comprise entre la fiche et son manchon est percée de deux trous et qui permet, par conséquent, de raccorder trois conducteurs différents à une seule et unique douille, deux fiches pouvant être enfoncées dans ces trous. Cette fiche est équipée d'une lamelle OZE dont l'élasticité



constante permet un enfichage très doux et dont les caractéristiques électriques sont excellentes : intensité admise : 12 A sous 220 V; chute de tension inférieure à 0,2 mV sous 1,5 A, soit une résistance de contact moindre que 130 $\mu\Omega$. A cette fiche viennent s'ajouter des cordons à fiches OZE de 4 mm dont les fils sont directement soudés sur la lame de contact et, en tant que tels, inarrachables.

NOUVEAUX STABILISATEURS DE TENSION ALTERNATIVE

Dynatra
41, rue des Bois
Paris (19^e). NOR. 32-48

Le souci d'une présentation plus agréable à l'œil des appareils était visible au récent Salon des Composants Electroniques. Parmi les exposants dont il convient de louer l'effort fait dans ce sens, Dynatra mérite une mention toute spéciale, car elle n'a pas hésité à s'assurer,

(Suite page 148.)

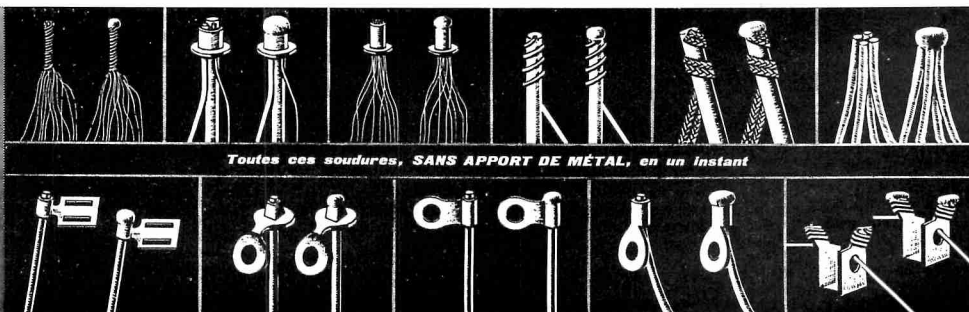
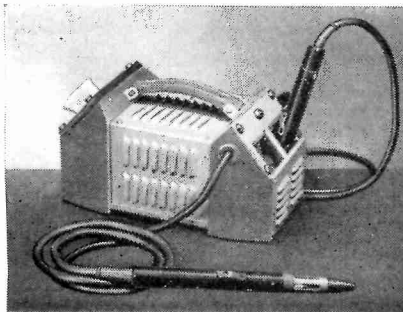
NOUVELLE SOUDEUSE A ARC POUR PETITES PIECES

Sté M. Melzassard
11, rue du Stade
Monaco (Principauté). Tél. 30-25-95

Lorsque des fils de cuivre ou de laiton, réunis entre eux par soudure à l'étain, sont soumis à une température élevée, la jonction ainsi réalisée ne résiste pas. Il en est de même si ces fils sont soudés à une pièce terminale : cosse, prise de masse sur châssis tôle mince, etc. La brasure donne de meilleurs

résultats, mais elle est délicate. Ces inconvénients bien connus peuvent être radicalement évités en mettant en œuvre le procédé de fusion-arc, pour lequel une firme française, mondialement réputée dans le domaine des soudeuses par points ou à l'arc, a réalisé un petit appareil portatif : le Monarc. Celui-ci, maniable, robuste, permet de travailler continuellement grâce à l'emploi alternatif de ses deux outils Stylarc et à son dispositif de ventilation forcée. Il procède sans apport de métal et permet de réunir en une masse compacte et homogène résistant aux températures élevées des fils de cuivre, laiton, fers et alliages variés, et de souder, ainsi que le montre l'illustration de ce texte, ces fils à des pièces termi-

nales telles que cosses, connecteurs, douilles, embouts, clips, etc. La robustesse mécanique, l'excellente conductibilité électrique des soudures ainsi réalisées sont remarquables, et le prix de revient de celles-ci est dérisoire. Le temps requis pour la jonction de deux pièces varie entre 1 et 3 s; l'utilisation de l'appareil exige un apprentissage de quelques minutes et ne requiert pas le port d'un masque ou de lunettes teintées. La soudeuse Monarc intéressera de nombreux industriels, notamment dans les industries électriques et électroniques, parce qu'elle permet de réaliser en un temps réduit des jonctions excellentes, donc de garantir les qualités des contacts et d'accroître la rapidité du travail.



Toutes ces soudures, SANS APPORT DE MÉTAL, en un instant

ILS ONT CRÉÉ POUR VOUS

NOUVEAUX STABILISATEURS DE TENSION ALTERNATIVE

(Suite.)

pour la réalisation de ses nouveaux stabilisateurs de tension, la collaboration de la **Cie de l'Esthétique Industrielle** dont le fondateur est **M. Raymond Loewy**, l'esthéticien industriel mondialement connu. Il en est résulté une nouvelle forme, moderne et sobre, de ces appareils dont le boîtier est composé d'un corps teinte « marron glacé » avec dessus ajouré gris et dont la plaque voisine de l'interrupteur-voyant est injectée noir sur fond strié avec bordure et marque métallisées or. Mais cette esthétique nouvelle, qui est présentée sur la couverture du présent numéro, n'a pas été obtenue au détriment des perfectionnements électriques et mécaniques tels que commutateurs pour fonctionnement 110 et 220 V logés sous l'appareil, montage des circuits électroniques sur châssis double, reposant sur une plaque de caoutchouc recouvrant intériorient le fond du boîtier et assurant l'élimination de tout ronflement ou vibration et de l'échauffement des circuits magnétiques. Ainsi ont évolué de pair l'esthétique et les qualités techniques des stabilisateurs **Dynatra**, dont bénéficieront les modèles **403 - 403 bis - 403 S** et **404 S** dont la mise en vente est prévue pour le 1^{er} avril.

POLYSTYRENE EXPANSÉ POUR UTILISATIONS ACOUSTIQUES

Société SIPRA
Département Plastique
30, rue Marbeuf
Paris (8^e). BAL. 21-30

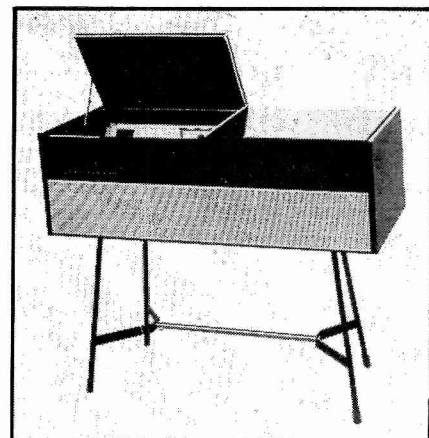
Le **Sipror** est un matériau plastique en polystyrène expansé, constitué de cellules microscopiques soudées entre elles. Il est caractérisé par une grande légèreté, un coefficient moyen de conductibilité phonique de 0,026, une absorption d'eau inférieure en volume à 1% (après immersion). Il peut être collé, soit à

lui-même, soit aux métaux, matières plastiques, bois, etc. Il se présente sous forme de blocs de couleur blanche, de $2 \times 1 \times 0,14$ m ; ces blocs sont découpés en feuilles de toutes épaisseurs à partir de 5 mm et en plaques de 2×1 m et sous-multiples. Ce matériau est fabriqué en quatre qualités : qualité bâtiment, rigide ; qualité froid, qualité semi-rigide et qualité souple. Indépendamment de ses emplois pour l'isolation générale dans le bâtiment, les véhicules, les installations frigorifiques ou anti-condensation, il est très intéressant pour l'isolation phonique et présente le plus grand intérêt pour la réalisation de baffles ou pour le matelassage intérieur de baffles pour haut-parleurs.

ELECTROPHONE STEREOPHONIQUE ET COMBINE RADIO-PHONO EN MEUBLES

Schneider S.A.
12, rue Louis-Bertrand
Ivry (Seine). ITA. 43-87

Deux nouveaux meubles viennent d'être mis à la disposition des mélomanes. Le premier réunit un récepteur et un tourne-disques. Dans la première fonction, il permet la réception des émissions des gammes G.O.-P.O. et O.C. et de celles de la gamme FM (86,7 à 101,4 MHz), et bénéficie des tout derniers perfectionnements, tels que « loupe électronique » d'étalement de tout point de la gamme O.C., cadre à air antiparasite orientable, antenne FM incorporée, prise antenne FM extérieure (75 Ω). Sa partie B.F. à deux réglages de tonalité séparés, attaque deux H.P. : un elliptique 16×24 cm et un électrostatique à feuille d'or. Le tourne-disques est du type 4 vitesses ; il fonctionne en changeur automatique pour disques 45 tr/mn, avec sélection automatique de diamètre et peut recevoir une tête de lecture stéréophonique, pour laquelle une prise pour amplificateur à deux canaux est prévue. Les dimensions de



ce meuble, dénommé **Orchestra**, sont de $1 \times 0,37 \times 0,86$ m, les pieds étant compris dans la dernière dimension. Le meuble **Symphonie** est un électrophone stéréophonique à H.P. incorporés et amplificateur spécial dont les filtres passe-haut et passe-bas permettent de disposer de trois canaux de reproduction ; chaque canal, droite et gauche, attaque un H.P. de 12 cm, le canal central un H.P. de 17×24 cm. Cet appareil est équipé de réglages séparés de graves et d'aiguës, d'un réglage de « balance », les premiers relevant respectivement au maximum le niveau de 18 dB à 70 Hz et de 10 dB à 7 000 Hz. Sa bande passante est de 15 à 25 000 Hz à ± 1 dB, sa puissance maximale de 7,5 W à 10% de distorsion ; le bruit de fond est de -45 dB, la diaphonie de -30 dB. La platine à 4 vitesses est du type changeur universel, passant indifféremment les disques monophoniques ou stéréophoniques. Les dimensions du meuble sont de $1 \times 0,45 \times 0,85$ m.

BIBLIOGRAPHIE

ALIGNEMENT DES RECEPTEURS RADIO, par **W. Sorokine**. — Un volume de 172 pages (160×240), 200 figures. — Société des Editions Radio, Paris. — Prix : **12 NF** ; par poste : **13,20 NF**.

L'alignement est une opération que tout dépanneur, tout technicien, tout constructeur est appelé à pratiquer journellement ; il est donc essentiel qu'il en connaisse à fond toutes les finesses et tous les « trucs ».

Et c'est bien pour cette raison que le livre de M. Sorokine sera si utile, car en étudiant à fond la question, il a mis entre les mains de tous un véritable instrument de travail.

Sans omettre de rappeler les principes fondamentaux sans lesquels la compréhension du travail à effectuer et des anomalies rencontrées n'est pas possible, il s'est placé sur le plan pratique pour faciliter le travail courant des techniciens et leur donner des armes pour vaincre n'importe quelle difficulté rencontrée au cours d'un alignement.

Avant d'aborder la commande unique et l'alignement, l'auteur a estimé judicieux de dire quelques mots au sujet des bobinages, condensateurs variables, transformateurs M. F., points d'alignement, etc. De même il a indiqué les différentes façons de réaliser un indicateur d'accord, instrument indispensable lorsqu'on tient à effectuer un alignement soigné.

A noter : une partie du livre est réservée à la modulation de fréquence.

Cet ouvrage, basé sur une longue expérience, a déjà connu un grand succès lors de sa première édition. Il en sera certainement de même pour celle-ci qui a été fortement augmentée et qui est à jour de l'état actuel de la technique.

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS (nouvelle édition), par **H. Schreiber**. — Un volume de 336 pages (160×240), avec 443 illustrations. — Société des Editions Radio, Paris. — Prix : **21 NF** ; par poste : **23,10 NF**.

Nul radio-électricien ou électronicien ne saurait désormais se passer de connaissances détaillées dans le domaine du transistor : dont l'importance croît de jour en jour et qui évolue avec une rapidité prodigieuse.

Cette évolution, il est facile de la suivre par ces éditions successives de ce livre qui, cette fois-ci, a été réécrit entièrement pour tenir compte des nouveautés accumulées seulement depuis deux ans.

Son auteur, H. Schreiber, possède une grande expérience sur deux plans différents et cependant conjugués : celui de la pratique et celui de l'enseignement. Ainsi les exposés mathématiques sont non seulement limités à l'utile, mais ils sont également conçus de façon à être facilement accessibles.

Le succès de ce livre tient à cela, et aussi à ceci :

L'auteur n'a pas hésité à affronter la principale difficulté pédagogique, celle qui consiste à enseigner au technicien familiarisé avec le tube des paramètres n'ayant aucun lien direct avec ce qu'il connaît. Dans ce livre, le technicien est mené progressivement du tube au transistor, si bien qu'il finit par être à même

d'apprécier très rapidement les énormes différences qui existent dans les ordres de grandeur. Il apprend ainsi que le transistor n'est rien d'autre qu'un tube de caractéristiques très particulières mais auquel toutes ses connaissances antérieures restent applicables.

Excellent livre, en résumé, à lire (ou à relire par tous ceux qui possèdent les éditions précédentes).

A noter pour les écoles qui connaissent déjà cet ouvrage : dans ce livre les développements mathématiques, toujours relativement simples, ont été effectués avec le plus grand souci du détail.

SCHEMATHEQUE 62, par **W. Sorokine**. — Un volume de 24 pages (270×210). — Société des Editions Radio, Paris. — Prix : **10,80 NF** ; par poste : **11 NF**.

Comme chaque année, vient de paraître la « Schémathèque » où l'on trouve des descriptions et schémas des principaux modèles de récepteurs de radio et de télévision des grands constructeurs, fabriqués récemment.

La collection de tels schémas est absolument indispensable ; elle fait partie de l'outillage d'un bon dépanneur, au même titre qu'un contrôleur universel ou qu'un voltmètre. C'est d'ailleurs la raison du succès qu'elle rencontre depuis sa création, il y a un quart de siècle et qui fait que la plupart des volumes ont été rapidement épuisés.

Cette fois-ci, la Schémathèque concerne douze récepteurs radio dont dix à transistors, et neuf téléviseurs. Ils viennent s'ajouter aux centaines d'autres déjà publiés.

Ouvrage à ne pas manquer.

Advance

COMPONENTS LIMITED



A.C. MILLIVOLTMÈTRE

Type 77 A

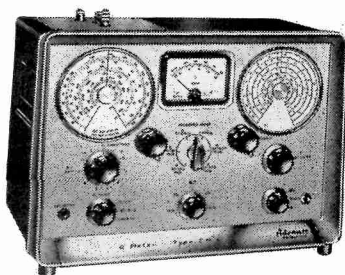
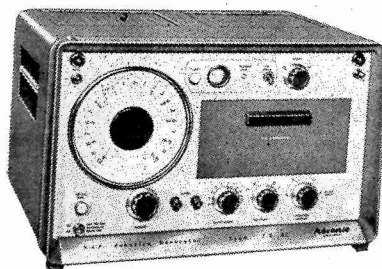
DEVIATION TOTALE

de 1 millivolt à 300 volts
en 12 gammes
de 15 cycles à 2 MHz

GÉNÉRATEUR

T.B.F. Type SG 88

de 0,005 à
50 cycles par
seconde
semi
transistorisé
générateur à
fonctions multiples



Q. METER

Type CM 1

Gamme de fréquence :
de 100 KHz à 100 MHz
± 1 % en 6 gammes.

Capacité d'accord : (2 CV).
1° De 10 à 70 µµF
± 1 µµF;
2° De 40 à 600 µµF
± 2 %.

Gamme de mesure :
Q de 15 à 150;
Q de 60 à 600.

Précision :
± 5 % jusqu'à 50 MHz;
± 10 % au-dessus.

Niveau d'injection stabilisé ne nécessitant aucun réajustement en cours d'utilisation ou en cas de changement de fréquence.

Alimentation 50 Hz (stabilisée).

GÉNÉRATEUR AM/FM

Type SG 63 A

Gamme de fréquence : de 7,5 Mhz à 230 Mhz ± 1 % en 5 gammes. Contrôle par quartz 5 Mhz incorporé.

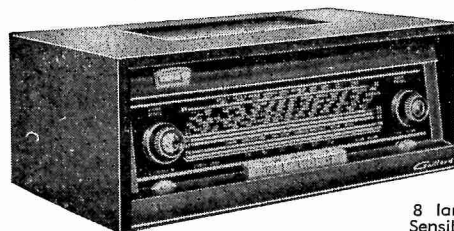
Modulation : 1000 hz ± 10 %, - AM jusqu'à 30 %.
FM - 75 KHz ou 15 KHz.

Tension de sortie : de 1 µV à 100 mV.

Impédance : 75 ohms. Prix 2046,00 NF. — H. T.

MATÉRIEL HORS CLASSE

Exporté dans plus de 60 pays



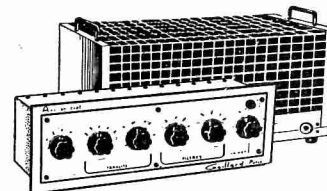
TUNER F M 61

(adopté
par la R.T.F.)
correspond aux
caractéristiques :

8 lampes + 2 diodes.
Sensibilité 0,7 microvolt.
Bande passante 300 kc/s.
Stéréo adaptable, etc.

TUNER AM-FM 61

11 lampes + 4 diodes - HF
accordée - Sélectivité varia-
ble : 6-9-16 kc/s à 6 db -
Montage stéréo, etc.



6 CHAINES HI-FI MONAURALES OU STEREO. Bloc Météor 61 - Chaines Europe - Chaîne Himalaya, 10-20-30-40-60 watts avec canal séparé pour haut-parleurs d'aigus.

15 MODELES AM-FM de 10 à 15 lampes mono ou stéréophoniques, 4 à 10 haut-parleurs - 5 essences de bois.

4 ENCEINTES ACOUSTIQUES, 3 à 5 haut-parleurs, livrées nues ou avec habillage bois 5 essences.

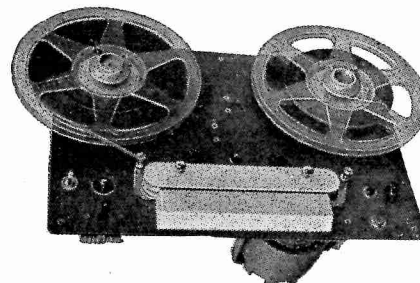
3 ELECTROPHONES mono ou stéréophoniques 5 W et 2x5 W.

T. V. 819 - 625 LIGNES (2^e chaîne), tube 60 cm. Très nombreux perfectionnements. Finesse d'image maximum, etc.

8 TRANSISTORS dont 1 avec Modulation de Fréquence et 2 modèles « Tropic ».

2 MAGNETOS dont 1 professionnel, 19-38 cm - 3 moteurs « Papst » - bobines jusqu'à 27 cm - stéréo, etc.

PLATINES P. U.
CHANGEURS.
TETES PIEZO
ET MAGNETIQUES.
MEUBLES.
PREAMPLIS, ETC.



Catalogue 1962 n° 10 très détaillé avec caractéristiques exactes et contrôlées adressé contre 2 NF en timbres pour frais. Spécifier ensembles en pièces détachées ou appareils en o/ de marche.

Gaillard

21, rue Charles-Lecoq, PARIS-15^e. - VAU 41-29. BLO 23-26.

Nouveaux services d'expéditions rapides en province et étranger.

Pour la Belgique :

ELECTROLABOR, 40, rue Hamoir, UCCLE-BRUXELLES 18.
Téléphone : 74-24-15.

RAPY

LELAND RADIO IMPORT Co.

6, rue Marbeuf, Paris-8^e - ELY. 11-25 et 11-26

PETITES ANNONCES La ligne de 44 signes ou espaces : 3 NF (demande d'emploi : 1,50 NF). Domiciliation à la revue : 3 NF. PAIEMENT D'AVANCE. — Mettre la réponse aux annonces domiciliées sous enveloppe affranchie ne portant que le numéro de l'annonce.

● OFFRES D'EMPLOIS ●

SCHNEIDER RADIO TELEVISION

recherche pour sa nouvelle usine du Mans

A.T.2. RADIO

A.T.2. TELEVISION

DEPANNEURS RADIO

DEPANNEURS TELEVISION

A.T. MESURES

Nombreux postes à pourvoir.
Situation intéressante. Logement assuré.
Ecrire à : **Schneider Radio-Télévision**,
Service du Personnel, BP. 201, Le Mans.

AGENT TECHNIQUE, réalisation maquettes appareils électroniques. Ets Nardeux, Loches (Indre-et-Loire).

S.N.E.R.I.

FILIALE

THOMSON HOUSTON

17, quai Pierre-Brunel,
SARTROUVILLE (Seine-et-Oise).
(25 minutes Paris Saint-Lazare).

EN EXPANSION

recherche

A. T. RADIO

A. T. ELECTRONICIENS

TOUTES CATEGORIES

PREPARETEURS

DE FABRICATIONS MECANIQUES

2° et 3° ECHELONS.

ACHETEURS

MATERIEL ELECTRONIQUE

Connaissant ANGLAIS.

CABLEURS

OS - P1 - P2 - P3.

Cantine, transport par car gratuit
entre usine et gares Taverny, Enghien,
Argenteuil, Sartrouville et depuis Gennevilliers
(via Asnières et Colombes).
et Neuilly (via Courbevoie et La Garenne).
Ecrire ou se présenter tous les jours de 8 à
12 h le samedi après-midi, 13 h 30 à 17 h.

SOCIETE RADIO TELEVISION

17, avenue Château-du-Loir,
COURBEVOIE (Seine).

Production très importante
de TRANSISTORS cherche

REPRESENTANTS V.R.P.

tr. introduits, sérieux, référ.
pr régions Dijon, Bretagne,
Tours, Reims et Troyes.

CLAMART : On demande agent technique **électricien** pour étude, montage, dépannage appareils électrochimiques. Situation stable et d'avenir. Adres. C. V. S.A.P.R.E., 15, rue Martin, Clamart (Seine).

On demande **jeune homme de 14 à 18 ans**, aimant radio et B. F. pour apprendre câblage, montage radio et technique si capable. Ne pas se présenter. Ecrire à Garen, 59 bis, rue Denis-Papin, Houilles (Seine-et-Oise).

AGENTS TECHNIQUES ELECTRONICIENS

1^{re} et 2^e catégorie. Possédant notions d'anglais technique, recherchés pour réparation, étalonnage, instruments mesure électroniques. Travaux sous contrôle technique Federal Electric Corporation, sur base américaine Châteauroux. Ecrire et téléph. ANTARES, 20, rue de la Paix, Paris (2^e). OPE. 58-22.

C. d'Et. Sci. Grenoble, rech. Ing. ou Techn. sup. expér. électron. O. C. Ecr. Revue n° 235.

ELECTRICITE et GAZ D'ALGERIE

E. G. A.

recherche

Jeunes techniciens diplômés E. N. P.
ou diplômés conducteurs électrotechniciens pour postes de maîtrise.
Centrales d'ALGER, ORAN ou BONE.
Logement assuré. S'adresser soit à

- E. G. A. Production Thermique.
2, boul. du Telemly, ALGER. Tél. 64-82-60 ;
- E. G. A., Bureau de Paris,
148, bd Haussmann, Paris. Tél. WAG. 91-86.

GRANDE SOCIETE FRANCAISE COMPOSANTS ELECTRONIQUES PARIS

FILIALE D'UN GROUPE IMPORTANT
recherche pour poste

ADJOINT A DIRECTEUR COMMERCIAL

INGENIEUR ELECTRONICIEN DIPLOME GRANDE ECOLE

(ou formation commercial supérieur,
ayant acquis solides connaissances électroniques),
30 à 40 ans.

ayant aptitudes et si possible
expérience commerciale.
Situation intéressante et avenir
dans Société dynamique, plein essor.
Ecrire sous référence IN 1033 A

E.T.A.P.

Etude, Travail, Applic. Psychot.
4, rue Massenet, Paris (16^e).
DISCRETION ASSUREE.

Soc. électron. nouv. créée dem. d'urgence

CABLEUR P3 MAQUETTISTE

ou équivalent.

Poss. dev. **Chef de Fabrication** si cap.
SERDAL, 3, pas. des Pavillons. VIL. 65-16.
Pré-Saint-Gervais. Métro : Porte des Lilas.

AGENTS TECHNIQUES ELECTRONICIENS

TOUTES CATEGORIES

(célibat, logement prévu).

Ecrire ou se présenter tous les jours,
de 8 à 12 heures ; et samedi après-midi,
de 13 h 30 à 17 heures.

S.N.E.R.I.

Filiale THOMSON HOUSTON,
17, quai Pierre-Brunel,
SARTROUVILLE (Seine-et-Oise).

● DEMANDES D'EMPLOIS ●

Technicien **dépanneur** Radio-TELEVISION, marié,
nationalité hollandaise, cherche emploi à Paris.
Ecrire : Revue n° 220.

A.T. RADIO ELECTRONICIEN cherche situation
avant, et stable, de préf. Sud-Est. Etudierai ttes
propositions. Ecrire : Revue n° 223.

Electricien-dépan. radio dispos. quelques heures
par semaine. Ecrire : Revue n° 197.

Technicien, très compétent en radio, TV, trans-
missions H. F. et V. H. F., permis cond. et brev.
pilote, étudiant. ttes propos. Ecr. : Revue n° 199.

● PROPOSITIONS COMMERCIALES ●

GERANT libre recherché pour tenir grand ma-
gasin RADIO-TV-MENAGER, banlieue de Paris.
Gros chiffre. Maison fondée en 1930. Techni-
cien ou spécialiste TV indispensable. Ecrire :
Revue n° 215.

Import. société distributrice ALGERIE-SAHARA,
filiale Groupe métropolitain premier ordre, con-
cessionnaire exclusif grandes marques appareils
électro-domestiques et froid, disposant import.
réseau services après-vente recherche **Agence
générale**, récepteurs transistors grande diffus.
Ecrire : Revue n° 209.

● VENTES DE FONDS ●

PROVENCE, cent. ville, cause dble activ., **cède**
mon mag. TV-RADIO, gdes marques. Disq.-mus.,
plein essor. App. 4 p. murs et fds. Ecrire :
Revue n° 198.

AFFAIRE RARE GRAND MAGASIN RADIO-TV-
MENAGER, tenu 30 ans. Centre très commer-
cial, département Seine, 10 km Paris. Absolu-
ment pas de gâchage. Superbe appartement.
Chif. : 45 M., px : 15 M. Ecr. : Revue n° 214.

Pour technicien

RADIO-TV-MENAGER

atel. logt ; proche banl. Gare, marché, H.L.M.
Tenu 10 ans. C. A. 13u (à doubler). Ecrire :
Revue n° 225.

Société appareillage électronique, automation,
transistors, télévision, possédant techniciens et
local, accepterait toutes propositions en vue
de vente, représentation ou dépannage. Télé-
Electronique, 40, rue des Moines, Paris (17^e).

● ACHATS ET VENTES ●

500 articles surplus : U. S. A., Grande-Bre-
tagne, Allemagne, France. Prix sensation-
nels. Catalogue : 16 pages, contre timbre
de 0,25 NF. CIRQUE RADIO, 24, bou-
levard des Filles-du-Calvaire, Paris-11^e.

Vends collection complète TOUTE LA RADIO,
n° 1 à 264. Offres à M. LEROY. Tél. VAU. 26-90.

Pour acheter ou vendre un **appareil de mesure**
d'occasion en bon état (contrôl. univers. hété-
rodyne, etc.), écrivez à : J. S., 13, rue Général-
de-Gaulle, Villiers-sur-Marne (Seine-et-Oise).
Demande : Hétervoc, Vari Pocket, Métrix 430
et 460, et tous appareils amateurs et profes.

● DIVERS ●

REPARATIONS RAPIDES
APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES
ET ELECTRONIQUES

SERMS

1, avenue du Belvédère, Le Pré-Saint-Gervais.
Métro : Mairie des Lilas.
Téléphone : VIL. 00-38.

VOUS possédez un magnétophone
NOUS enregistrons vos bandes
sur disques microsillons Haute-Fidélité
UN DISQUE DEPUIS 7,50 NF
Documentation gratuite sur demande
AU KIOSQUE D'ORPHÉE
7, rue Grégoire de Tours - Paris VI^e - DAN. 26-07

Hier... L'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

Aujourd'hui... L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

CHAUVIN ARNOUX

- GÉNÉRATEURS BF
- MILLIVOLTMÈTRES ÉLECTRONIQUES
- ALIMENTATIONS STABILISÉES
- OSCILLOSCOPES DE CONTRÔLE
- TÉLÉRAMICS POUR TABLEAUX, RACKS, COFFRETS ET ENSEMBLES ÉLECTRONIQUES

et le *Monoc* seul contrôleur permettant aussi la vérification des diodes et des transistors



DEMANDEZ LA NOTICE **G 12** AU DÉPARTEMENT ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE
CHAUVIN ARNOUX - 190, Rue Championnet, PARIS 18° — Téléphone : **MAR. 41-40 & 52-40** 15 L.



le spécialiste
du condensateur
chimique

*

Tous les types
"GRAND PUBLIC"
RADIO - TÉLÉVISION - AMPLI -
SÉRIE TRANSISTORS

Tous condensateurs
à usages
"PROFESSIONNELS"

catalogue général franco

NOVEA

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-CHIMIQUE DES CONDENSATEURS

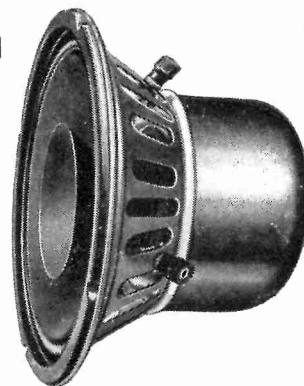
S. A. AU CAPITAL DE 230.000 N.F.

1, Rue Edgar-Poë, PARIS 19°
TÉL. : BOTzaris 80-26 et 23-61

UN NOUVEAU HAUT-PARLEUR
VRAIMENT EXTRAORDINAIRE

le **UTAH** D 8 M

- DOUBLE FLUX ANNULAIRE
- BICONE
- Diamètre 21 cm
- Impédance 8 ohms
- Bande passante 30-17000 Hz
- Puissance de crête 20 W
- Registre de basse identique à $\frac{1}{2}$ W comme à 10 W
- Rendement élevé



UNE
RÉVOLUTION DANS
LA TECHNIQUE DU
HAUT-PARLEUR

► Démonstration
permanente

RADIO SAINT-LAZARE
3, rue de Rome, PARIS-8°

■ IMPORTATION DIRECTE ■

RAPY

LE MATERIEL DE QUALITÉ CABLES **PERENA**

Pour

ELECTRONIQUE - TÉLÉVISION
SIGNALISATION

TÉLÉCOMMANDE - AVIATION
RADIO - MICROS - H. T.

COAXIAUX

MULTICONDUCTEURS
CABLAGE - BLINDÉS
GAINES
ET TRESSÉS

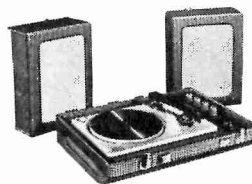
FICHES
COAXIALES
STANDARD
GAMME COMPLÈTE
LE MATERIEL AYANT
FAIT SES PREUVES
EQUIPE 75% DES TÉLÉVISEURS
ET DES APPAREILS PROFESSIONNELS

*Tous fils spéciaux
Sur devis*

PERENA

16, Boul^e de CHARONNE
PARIS 20^e - Tél. NAT. 30-93 +

Dépôt à Marseille, 15, rue Fortunée. Tél. 37-63-49.



**ELECTROPHONES
AMPLIFICATEURS**
faible
et moyenne puissances

**MAGNETOPHONES
MACHINES A DICTER
INTERPHONES
ACCESSOIRES B F
ATTACHES PLASTIQUES**
(ivoire, gris, translucide)
pour câbles de 3 à 18 mm
de diamètre.

Matière plastique incassable.
Clou imperdable
en acier trempé nickelé.

FICHES COAXIALES
en rilsan (5 couleurs)
montage rapide,
avec ou sans soudure.
LA SEULE INARRACHABLE
par serrage du blindage.

**ATTENUATEURS
FILS ET CABLES
ANTENNES
OUTILLAGE**

dihor_{dp}

129, Rue du Fg. Saint-Denis
Tél.: BOT.02-98 - PARIS-X^e

Procédés "Rush"

A tous ces problèmes...



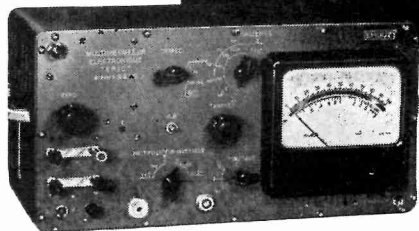
SONORISATION

INTERVOX-SA, 12 AV. du G1 de GAULLE
VINCENNES (Seine) DAU. 62-40 +

Une Solution
INTERVOX

MULTIMESUREUR E.R.I.C

Appareil universel à hautes performances pour laboratoires



CARACTÉRISTIQUES DE BASE :
Résistance d'entrée : $10^{14} \Omega$
Courant-grille : $10^{-13} A$
Dérive du zéro : 15 mV par 10 heures
Précision : 1 à 2 %

Galvanomètre de 165, classe 0,5 - Robustesse à toute épreuve des surcharges.

MESURE :
directement ou par adjonction d'organes de référence :
e : 0,5 mV à 35 kV
i : 10^{-3} à $10^{-11} A$
r : 20Ω à $10^{12} \Omega$
c : 10 pF à 10.000 μF
q : 10 pico coulombs à 10 mC

Fluctuations de tension : $\Delta V = 1 V / 1.000 V$

Champs : depuis 1 cersted

Tensions : piézo-électriques ; électro-statiques ; d'hystérésis, de corrosion, pH, rH.

Intègre au sens mathématique du terme depuis 1 seconde à 60 minutes.

Documentation et démonstrations sur demande

Fournisseur de
1.900 laboratoires
français et étrangers

LEMOUZY.

FONDE EN 1915

63 RUE DE CHARENTON, PARIS 12^e - DID. 07-74



JEAN BRISSET

présente :

UN NOUVEAU HAUT-PARLEUR FRANÇAIS



diamètre : 254 mm
impédance : 8 ohms
induction : 16000 oersted
résonance : 28 hz
suspension spéciale

reproduit intégralement
les fréquences de 30 à 16000 hz

- TABLES DE LECTURE
- PRÉAMPLIFICATEURS
- AMPLIFICATEURS
A CHARGE CATHODIQUE
- HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES
D'UN TYPE NOUVEAU
- MAGNÉTOPHONES MONO
ET STÉRÉO



45 2

AUDITORIUM

à votre disposition
pour écouter
vos disques préférés



EUROSON

JEAN BRISSET et C^{ie}

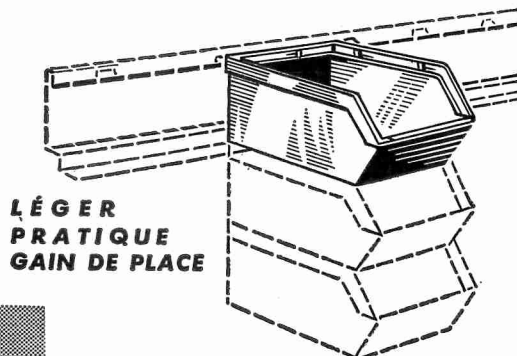
132, Rue du Fg St-Denis - PARIS 10^e - COMBAT : 54-22

S'ACCROCHE

S'EMPLI MULTIBOX

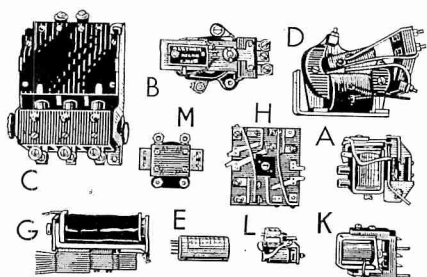
CLASSEMENT RAPIDE PRÉCIS

Réalisé en polystyrène coloré
dans la masse (5 couleurs)
dimensions 125 x 75 x 150 mm



LÉGER
PRATIQUE
GAIN DE PLACE

M. T. B. 60, Rue de l'Est - BOULOGNE (Seine)
MOL. 24-85



• RELAIS A COURANT ALTERNATIF •

Type	Volts	Contacts	Dimensions en mm	Prix
A	120	2 RT - (2 A)	60 × 55 × 40	12 NF
B	120	1 T - (10 A)	90 × 45 × 60	8 NF
B	220	1 T - (10 A)	90 × 45 × 60	8 NF
C	220	3 T - (10 A)	125 × 100 × 85	15 NF
D	220	2 RT - (5 A)	110 × 85 × 55	10 NF

(ci-contre)

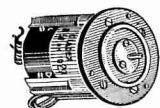
• RELAIS A COURANT CONTINU •

Type	Volts bobiné	Résistance	Contacts	Dimensions en mm	Observations	Prix
E	24	1000 Ω	2 RT (0,5 A)	40 × 20	support Noval	8 NF
E	24	1500 Ω	2 RT (0,5 A)	40 × 20	support Noval	8 NF
G	6	100 Ω	4 R+4 T (0,5 A)	90 × 50 × 30	à souder	4 NF
H	12	130 Ω	3 RT (10 A)	70 × 55 × 50	à souder	8 NF
K	12/24	600 + 600 Ω	4 RT (0,5 A)	69 × 45 × 15	avec support spécial	7 NF
K	12/24	600 + 700 Ω	6 RT (0,5 A)	50 × 45 × 23	avec support spécial	9 NF
K	12/24	300 + 300 Ω	12 RT (0,5 A)	45 × 45 × 45		15 NF
L	24	350 Ω	1 T (2 A)	30 × 25 × 20		6 NF
L	24	350 Ω	2 T (2 A)	30 × 35 × 20		6,50 NF
L	24	350 Ω	3 T (2 A)	30 × 40 × 20	à souder	7 NF
L	24	350 Ω	1 R (2 A)	30 × 25 × 20	isolement des contacts	6 NF
L	24	350 Ω	1 RT (2 A)	30 × 35 × 20	par stéatite	8 NF
L	24	350 Ω	2 RT (2 A)	30 × 45 × 20		10 NF
M	24	150 Ω	1 T (30 A)	40 × 40 × 50	à souder	10 NF

• TUBES U.S.A. D'IMPORTATION •

OA2 : 7,50	384 : 4,50	6F6 : 4,00	6U8 : 4,00	12SG7 : 6,00	5763 : 10,00
OA3 : 7,50	6AC7 : 5,00	6F7 : 4,00	6V6 : 4,00	12SH7 : 5,00	7193 : 2,00
OB2 : 8,00	6AG5 : 5,00	6G5 : 4,00	6X4 : 3,00	12SL7 : 5,00	9002 : 5,50
OB3 : 9,00	6AG7 : 5,50	6H6 : 3,50	6X5 : 4,00	12SL7 : 5,00	9003 : 7,00
OC3 : 9,00	6AH6 : 7,50	6H8 : 6,00	6Y6 : 5,00	14J7 : 5,00	9004 : 10,00
OD3 : 9,50	6AK5 : 6,00	6JJ : 3,50	6Z4 : 5,00	14R7 : 5,00	9006 : 10,00
OZ4 : 4,00	6AK6 : 6,00	6J6 : 4,50	7B8 : 5,00	25L6 : 4,00	AX50 : 10,00
1A3 : 5,00	6AL5 : 3,00	6J7 : 5,00	7C5 : 5,00	25Z6 : 7,00	CC2 : 2,00
1A5 : 6,50	6AM6 : 3,50	6K6 : 4,00	7G7 : 5,00	26A6 : 7,00	DCG4/1000 : 12,50
1G6 : 4,50	6AQ5 : 3,50	6K7 : 4,00	7H7 : 5,00	28D7 : 5,00	EF50 : 3,00
1H5 : 4,50	6AR5 : 6,00	6K8 : 7,50	7J7 : 5,00	35Z5 : 7,00	EF51 : 3,00
1LC6 : 4,50	6AS6 : 6,00	6L6 : 9,00	7N7 : 5,00	30 : 5,00	EF55 : 3,00
1LH4 : 2,50	6AS7 : 30,00	6L7 : 8,00	7Q7 : 5,00	33 : 5,00	EF80 : 3,50
1LN5 : 2,00	6AT6 : 3,50	6N7 : 8,00	7V7 : 5,00	40 : 5,00	EF86 : 4,00
1N5 : 2,00	6AU5 : 10,00	6Q7 : 7,00	7X4 : 5,00	41 : 5,00	EL81 : 5,00
1R4 : 2,00	6AU6 : 4,00	6R7 : 7,00	12A6 : 5,00	42 : 5,00	EL82 : 4,50
1R5 : 3,50	6BA6 : 3,00	6R8 : 7,00	12A1H7 : 5,00	50B5 : 4,50	EL83 : 4,50
1R5 : 3,50	6BA7 : 5,50	6SA7 : 5,00	12AL5 : 3,00	50C5 : 7,50	EL84 : 3,50
1T4 : 3,50	6BE6 : 3,50	6SC7 : 5,00	12A17 : 4,50	50L6 : 5,00	EY82 : 4,00
2A3 : 5,00	6BJ7 : 7,50	6SF5 : 5,00	12A17 : 4,50	83 : 9,00	EZ2 : 6,00
2A5 : 6,00	6BK4 : 10,00	6SG7 : 6,00	12AX7 : 5,00	85A2 : 9,00	PCC84 : 5,00
2A7 : 5,00	6BK7 : 7,50	6SH7 : 5,00	12AZ7 : 4,00	117P7 : 10,00	PL81 : 5,00
2C26 : 5,00	6BM5 : 5,00	6S17 : 5,00	12BY7 : 10,00	954 : 7,00	PY31 : 5,00
2C40A : 80,00	6BQ6 : 10,00	6SK7 : 5,00	12CH7 : 6,00	955 : 5,00	RL24P2 : 3,00
2C52 : 20,00	6C4 : 4,00	6SL7 : 5,00	12C8 : 8,00	956 : 7,00	RL2T2 : 3,00
2C53 : 35,00	6C5 : 4,00	6SN7 : 5,00	12H6 : 5,00	958 : 7,00	RL12T15 : 5,00
2D21 : 5,00	6C8 : 9,00	6SQ7 : 5,00	12J5 : 5,00	1851 : 10,00	RG12D60 : 3,00
3A4 : 3,50	6CD8 : 5,00	6SR7 : 6,00	12K8 : 8,00	2051 : 6,00	RV2P800 : 3,00
3A5 : 7,00	6CB6 : 5,00	6SS7 : 6,00	12SC7 : 5,00	4654 : 10,00	RV2P4000 : 4,00
3Q5 : 5,00	6CQ6 : 3,50	6U5 : 4,00	12SF7 : 6,00	4687K : 5,00	

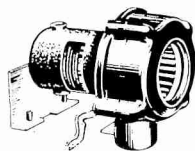
GRAND CHOIX DE SELSYNS FONCTIONNANT SOUS



50 périodes

TYPE	MARQUES	en mm	long.	Volts	Amp.	PRIX la paire
1	PRECILEC	35	35	3,5	0,1	120,00
2	RAGONOT	55	80	6	1	75,00
3	RAGONOT	55	60	6	0,5	60,00
4	PRECILEC	70	100	115	0,2	200,00
5	PRECILEC	80	130	115	0,3	220,00

• PETITE SOUFFLERIE •

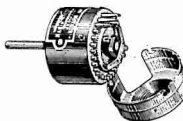


Moteur universel 27 volts 0,5 A. Peut fonctionner sur 120 V si l'on y adjoint une résistance de 220 Ω 50 W.

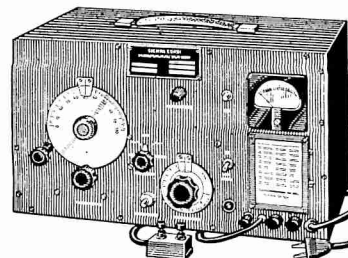
Prix : 35,00 - Fco : 38,00
110 × 80 mm max.

• ATTENUATEUR •

Progressif à 25 positions - 200 kΩ - 42 dB au max.
Dim. : Ø 55 mm. L. 50 mm.
Axe de Ø 6. Long. 30 mm.
Matériel professionnel de haute précision et qualité NEUF en emballage d'origine. Prix réel : 150,00.
PRIX R.A.M. 25,00



• GENERATEUR DE PRECISION U.S.A. type I 126.



Couvre de 15 à 26 Mcs et de 180 à 23 Modulation 400 pp et 8200 pp, 5 tubes VR 150-7 Y 4-7 L 7-9002. Alimentation secteur 115 V.

APPAREIL LIVRE EN PARFAIT ETAT : 2

TYPE I 122

(Même présentation que ci-dessus). Couvre à 25 Mcs et de 90 à 125 Mcs. Modulation à 625 pp/s, 6 tubes 2 × 9002-6 SL 7-5 Y 3 GT-YR 150. Alimentation secteur LIVRE EN PARFAIT ETAT : 2

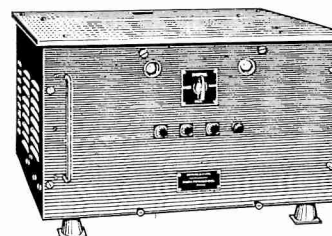
• FREQUENCEMETRE BC 438 U.S.

Couvre de 195 à 215 Mcs. Vernier de lecture haute précision, 5 tubes : 6 K 7-6 Q 5-6 V 6-6 X 5. Alimentation secteur 115 V. MATERIEL PARFAIT : 1

GENERATEUR HYPERFREQUENCE ETALON type PL 516-256.

Cet appareil fournit une onde modulée 100 % en signaux carrés, provenant d'une résistance interne constante égale à la puissance utilisable connue en valeur absolue 1 db près de niveau réglable de 1 mW environ à 10-14 watts et de fréquence 1 par variation continue dans la gamme 3650 Mcs environ. La valeur de la fréquence est connue à 3 % près par lecture directe 3 % par mesure au moyen d'un oscilloscope associé. L'appareil est équipé de 2 tubes couvrant les gammes 1000-2000 M et 2000-3650 Mcs, une place est réservée à 3^e tube qui couvrira la gamme 3650-5000 Mcs. DIMENSIONS : Largeur : 900 mm ; profondeur : 580 mm ; hauteur : 380 mm ; poids : 80 kg ; alimentation : 50 pps 100-240 V. Prix

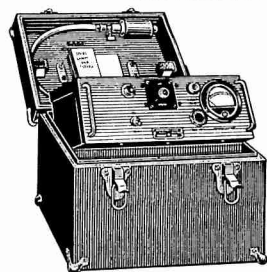
• ALIMENTATION PROFESSIONNELLE



Dim. : 600 × 450 × 400 mm.
Type T.B.S. : Primaire 110/220 V - Secondaire 875 V - 300 mA et 300 V - 5 filtres - 4 tubes : 2 × 866 A-2 × 5 Y Transformateurs et self en cuve étanche sur bornes stéatite. Poids : 70 kg. IDEALABO, ECOLES, etc. Prix

R.A.M.

• WATTMETRE U.S.A. •

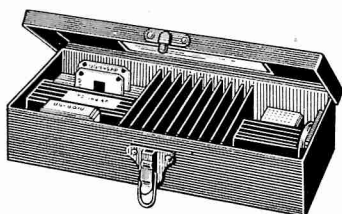


Type TS 226A/AP permet des mesures de puissance de 0 en régime d'impulsion à 10 000 W dans une plage de fréquence comprise entre 400 et 425 Mc/s. **APPAREIL NEUF**, livré avec atténuateur, type

CN 24/AP, câble coaxial, fusibles et lampes de rechange.

L'ENSEMBLE LIVRE EN COFFRET DE BOIS POUR LE TRANSPORT 500,00.

• CHARGEUR DE PUISSANCE •



TYPE U.S.A. TS 108/AP, livré en coffret de tôle givrée noir, comprenant : une charge de puissance type TS 108 AP avec ailettes de refroidissement, un adaptateur UG 80/U, 2 coupleurs adaptateurs type UG 145 AP et UG 144/AP joints caoutchouc et visserie, ainsi qu'une notice. Technique-fréquence : 3 cm, puissance maximum : 200 kW. **MATERIEL ABSOLUMENT NEUF 100,00.**

• GUIDE D'ONDES •



A. Guide : 3 cm, longueur : 135 mm, transfo TE-011 en TE-1-1 pour antenne. **Prix : 50,00.**
B. Coude 90° : 3 cm, longueur : 90 mm, n° 52 712. **Prix : 30,00.**
C. Guide : 3 cm, souple, type NT ; longueur : 110 mm. **Prix : 30,00.**
D. Guide : 3 cm, coupleur directif 48 db, sortie par prise coaxiale n° 20 394 ; longueur : 360 mm. **Prix : 20,00.**
E. Guide : 3 cm, courbe n° 20 393 ; longueur : 260 mm. **Prix : 20,00.**
Guide de puissance flexible : 3 cm ; longueur : 91 cm. **Prix : 100,00.**
Cavité coaxiale, fréquence : 2925 à 3240 Mc/s réglage de très grande précision par vis micrométrique. **Prix : 200,00.**

FREQUENCEMETRE U.S.A.

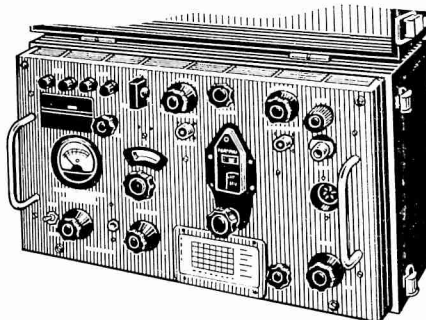
Très grande précision, type BC 221, 125 Ksc à 20 Mc/s. Carnet d'étalonnage d'origine. **En parfait état 900,00.**

ALIMENTATION REGULEE U.S.A.

pour fréquencemetre BC 221, type RA 133 B (se met à la place des piles). Prim. 115/230 V, 2 tubes 6 X 5 - OD 3. **Mat. tropicalisé. 300,00.**

GENERATEUR DE MESURE HYPERFREQUENCE

U. S. A.
« SPERRY GIROSCOPE »
Type TS 147 B/UP



Couvre de 8,500 à 9,600 Mc/s fournissant un signal de puissance connue, soit en modulation de fréquence (FM), soit en régime continu (C.W.).
a) Comprend une calibration directe de fréquence ;

b) Comprend un indicateur de puissance de sortie par support à 1 milliwatt couvrant de -42 à -85 db pour le générateur et couvrant de +7 à +30 db pour des mesures de puissance extérieure. Ce wattmètre est constitué par un pont à thermistance à compensation de température. Précision $\pm 1,5$;

c) Comprend un ondomètre à cavité utilisant le pont à thermistance comme indicateur d'accord, il couvre de 8,500 à 9,600 Mc/s avec $\pm 2,5$ Mc/s de précision sur toute la gamme. La différence de fréquence de deux signaux séparés de moins de 60 Mc/s peut être mesurée avec une précision de ± 1 Mc/s ;

d) Le générateur comporte un Klystron (723 A/B ou 2 k 25) et un oscillateur de balayage déclenché qui module le Klystron en lui appliquant une tension en dent de scie sur le réflecteur. Cet oscillateur peut être déclenché extérieurement.

D. ALIMENTATION

1° 115 V ± 10 % ;
2° Fréquence de 50 à 1600 périodes.

E. TENSIONS INTERNES D'ALIMENTATION

1° Tension anodique + 300 V stabilisée ;
2° Tension réflecteur - 210 V par tube régulateur néon ;
3° Ondulation résiduelle inférieure à 0,1 % de la tension max. continue.

F. GENERATEUR DE DENTS DE SCIE

1° Amplitude - 0 à -100 V (polarisation négative) ;
2° Non-linéarité max. 10 % de l'amplitude de balayage ;
3° Pente : 0 à +2,0 volts/p/s (pente positive) ;
4° Niveau continu du réflecteur - 60 à -210 V ;
5° Gain de l'amplivideur : ≈ 500 .

G. TUBES ET CRISTAUX

2-0B2/1-1N23B / 1-5R4G Y / 2- 6SL7 GT
1-6SHT / 1-6Y6G / 1-723 A/B ou 2 K 25.
Appareil en parfait état. Prix 3500,00

• POTENTIOMETRE DE PRECISION •
U. S. A.

Rotation continue type ROTAPOT précision 0,5 %.
Couple max. 100 g/cm.
4 watts. Valeurs disponibles : 200 - 500 Ω - 1 k Ω - 2,5 k Ω - 5 k Ω - 10 k Ω - 20 k Ω - 30 k Ω .
MATERIEL NEUF. PRIX 50,00.
 $\varnothing$ 53 X 30,5 mm.



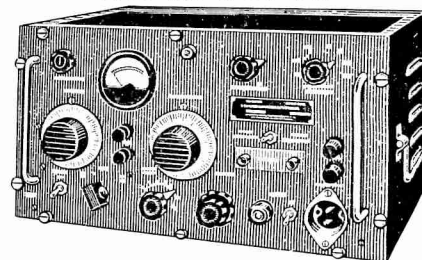
EXPEDITIONS : Mandat à la commande ou contre remboursement.

Port en sus.

PAS D'ENVOI EN DESSOUS DE 20 NF.

C. C. P. 11 803-09 - PARIS.

GENERATEUR DE MESURE HYPERFREQUENCE
U.S.A. Type TS 155 C/UP



Couvre de 2.700 à 3.400 M c/s module en impulsions.

Calibrage de sortie de -20 à -100 db.

Mesure de sensibilité des récepteurs.

Mesure de puissance d'une source retenue en db au-dessus de 1 milliwatt.

Mesure de fréquence par la cavité oscillatrice couplée au wattmètre utilisant une thermistance dans un point comme indicateur d'accord.

CARACTERISTIQUES GENERALES

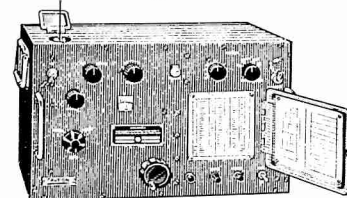
1) Alimentation :
a) 100 W à 117 V 5, 105 à 125 V, 50 à 1600 périodes ;
b) 100 W à 235 V, 210 à 250 V, 50 à 1600 périodes ;
2) Sorties HF :
2400 - 2900 Mc/s ;
2900 - 3100 Mc/s ;
3100 - 3400 Mc/s.
B) Inter en position Delay :
a) Fréquence de déclenchement : 80 à 2600 P/S ;
b) Retard : 4 à 1900 par sec. ;
c) Largeur : 0,7 à 12 par sec.

TUBES CRISTAUX ET DIVERS

3 thermistances ;
1 cylindre de grille 2400 - 3100 Mc/s ;
1 cylindre de grille 3100 - 3400 Mc/s ;
1 cylindre de grille 2700 - 2900 Mc/s ;
1 cristal 1 N 21 B ;
4 tubes 6 SN 7/GT ;
1 tube 6 SG 7 ;
1 tube 2 C 40 ;
1 tube 5 Y 3/GT ;
1 tube VR 150/30 ;
1 tube VR 105/30.

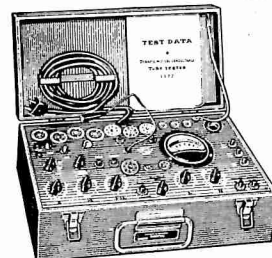
Appareil en parfait état. Prix : 2500,00.

• GENERATEUR DE PRECISION U.S.A. •
Type I 222



Couvre de 8 à 15 Mc/s et de 150 à 230 Mc/s sur rotateur 2 positions libres, pouvant permettre l'adjonction de gammes supplémentaires ; 6 tubes : 6 J 5 - 5 Y 3 GT - 2 x 6 SJ 7 - 9002 - 9006. Alimentation secteur 115 V. **APPAREIL LIVRE EN PARFAIT ETAT 380,00.**

• LAMPOMETRE ANALYSEUR •

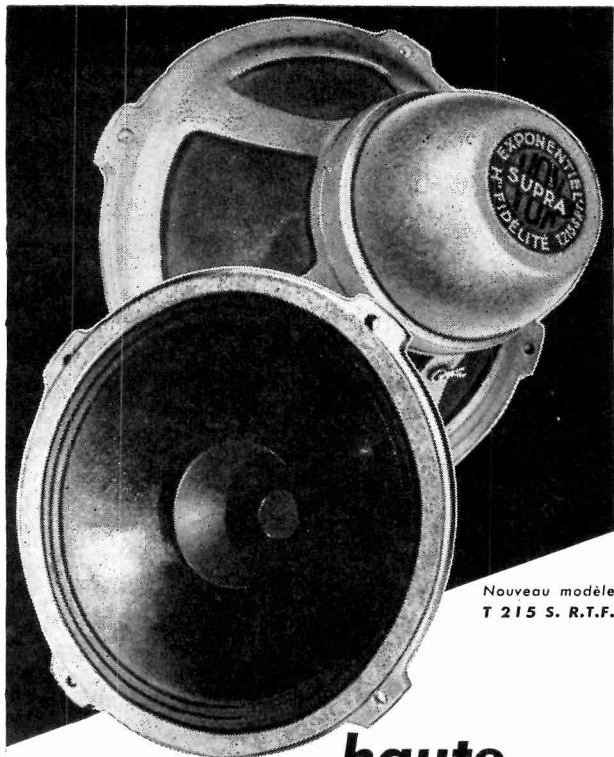


Type U. S. A. I-177 B. Liste des différents tubes sur carnet incorporé à l'appareil. Alimentation filament de 1,1 V à 117,5 V. Permet de contrôler tous les tubes U.S.A.

APPAREIL NEUF. PRIX 350,00.

17, rue des Fossés-Saint-Marcel,

PARIS (5^e) - POR. 24-66.



Nouveau modèle
T 215 S. R.T.F.

**haute
fidélité**

un pas de plus vers la perfection

C E nouveau modèle, spécialement étudié pour les constructeurs les plus exigeants, est agréé par la Radio-Télévision Française. Ses performances, en réelle Haute Fidélité, sont supérieures à celles de toutes les fabrications actuelles :

- bande passante reproduite : 28 à 23800 pps
- courbe à ± 4 db, 40 à 16800 pps à niveau constant
- médium dépourvu d'harmonique
- puissance maximum en pointes : 12 watts
- champ 14500 gauss.

Ce nouveau Haut-Parleur enrichit et complète heureusement NOTRE SÉRIE PROFESSIONNELLE DE H.P. HAUTE FIDÉLITÉ :

T 175 S (17 cm, 3 W) - **T 215** (21 cm, 4 W)
T 245 (24 cm, 8 W) - **T 285** (28 cm, 12 W)
tous également exponentiels

Transformateurs d'adaptation BF à prise écran, jusqu'à 12 watts, ultra-linéaires

consultez-nous

SUPRAVOX

LE PIONNIER DE LA HAUTE FIDÉLITÉ
(25 ANS D'EXPÉRIENCE)

46, RUE VITRUVÉ - PARIS 20^e

Téléphone : MENilmontant 34-48

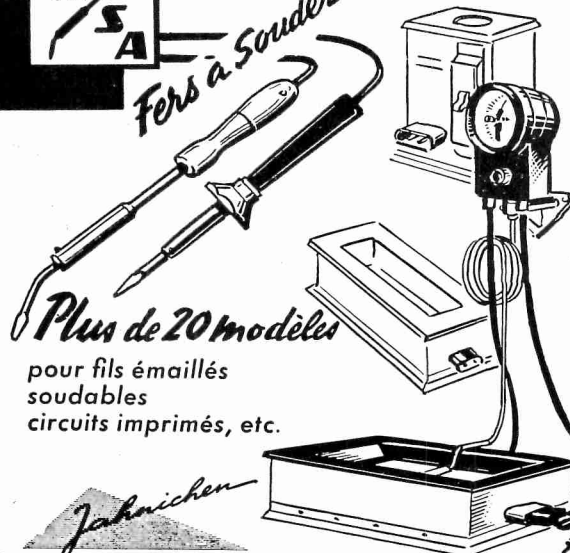
Métro : Maraîchers - Autobus : 26 et 76

PUB. J. BONNANGE

Bains d'Etain
régulateurs de température



Fers à Souder



Plus de 20 modèles

pour fils émaillés
soudables
circuits imprimés, etc.

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE ET L'U. F.

ET^S JAHNICHEN & C^{IE}

27, RUE DE TURIN — PARIS-VIII^e — TÉL. EUR. 59-09



G. BECUWE & FILS
PIECES POUR L'ELECTRONIQUE ET
SES DIFFERENTES APPLICATIONS

3 RUE GUYNEMER
VINCENNES - SEINE -
TEL : DAU 14.60

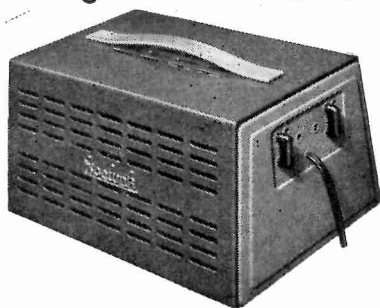
BECUWE

25, RUE RUHMKORFF et 57, Bd GOUVION-S'-CYR
PARIS-17^e

CEM

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
ET MÉNAGERS

Régulateur **SONFUNK**

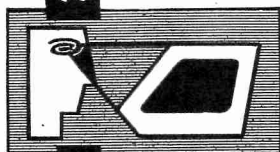


200 w.
filtre

Entrée et
sortie

110-220 V.

Prix
intéressant



Distributeur exclusif

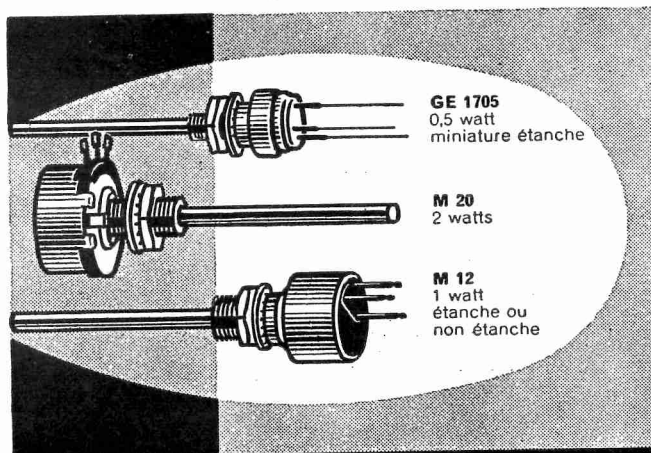
Expéditions dans toute la France



et toutes les pièces détachées

GAL. 27-93+

potentiomètres au carbone à piste moulée



RAPY 23

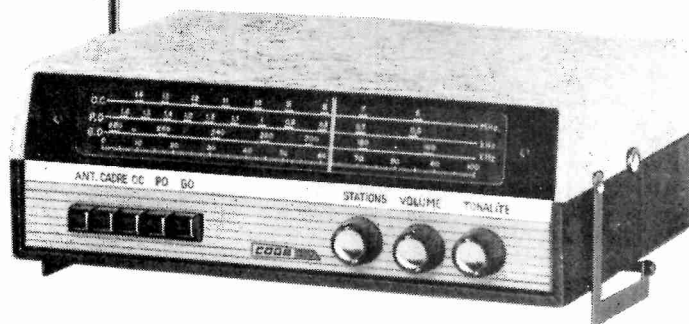
Variohm

Rue Charles Vapereau
Rueil-Malmaison (S.&O.) - Tél. 967-24-54

ENCORE UN "COGEKIT" DE GRANDE CLASSE !

LE RÉCEPTEUR PORTATIF A 7 TRANSISTORS, TRAMONTANE

Son ébénisterie, en bois gainé, lui donne une musicalité exceptionnelle sur les trois gammes d'ondes (GO, PO, OC). Il est doté des tout derniers perfectionnements techniques : clavier-sélecteur à 5 touches : 3 pour changer d'ondes, 2 pour faire passer de la réception sur l'antenne-cadre incorporé à la réception sur antenne extérieure voiture ou antenne télescopique spéciale pour réception sur OC. Contrôle de tonalité indépendant. Poignée servant de support. Très élégante présentation, dont la sobriété s'harmonise avec tous les intérieurs.



Et vous construirez vous-même ce remarquable récepteur à 7 transistors et 2 diodes. Cela vous sera très facile, grâce à la notice d'accompagnement très détaillée qui ne vous laisse aucune possibilité d'erreur. Grâce aussi à l'utilisation de circuits imprimés et de sous-ensembles pré-réglés qui simplifient considérablement l'assemblage des divers éléments.

Vous trouverez **tous** les composants électroniques ou mécaniques qui vous sont nécessaires, dans le coffret COGEKIT "TRAMONTANE" qui vous sera vendu au prix exceptionnel de **249 NF** (Envoi franco 256 NF) 3, Rue la Boétie - Paris 8^e - Vous pouvez aussi vous le faire adresser contre-remboursement postal ou après paiement anticipé de 256 NF - mandat, virement C.C.P. ou chèque - à la commande.

(Ecrire à COGEREL - Service TR. 917)

COGEREL

CENTRE DE LA PIÈCE DÉTACHÉE
3, RUE LA BOETIE - PARIS 8^e

S.P.I. 320

TECHNIQUE ET APPLICATIONS DES TRANSISTORS

par H. SCHREIBER

336 pages avec 443 illust., format 16 × 24. - Prix : 21 NF (+ t. l.) ; par poste : 23,10 NF

Nul radio-électricien ne saurait se passer de connaissances détaillées dans le domaine du transistor dont l'importance devient de jour en jour plus grande, et dont l'évolution s'accomplit avec une rapidité prodigieuse.

A mi-chemin entre les traités que l'excès de mathématiques rend inaccessibles à la plupart des techniciens et les livres de vulgarisation, cet

ouvrage permet au lecteur de s'initier aisément à la théorie et à la pratique des transistors.

Ce livre en est à sa 5^e édition, mais celle-ci a été entièrement modifiée par rapport aux précédentes et constitue un ouvrage absolument à jour. En fait, il s'agit d'un livre entièrement nouveau que liront avec profit non seulement ceux qui viennent aux transistors, mais encore ceux qui ont lu les précédentes éditions.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

Symboles et notations utilisés.

Première partie. — **Généralités sur les semi-conducteurs.**

— Propriétés générales des transistors.

— Physique des semi-conducteurs.

— Technologie des différents types de transistors à jonctions.

Deuxième partie. — **Fonctionnement des transistors B.F. de faible puissance.**

— Comparaison des caractéristiques électriques du tube et du transistor.

— Etude expérimentale.

— Etude expérimentale.

— Paramètres pour signaux faibles.

— Les trois montages fondamentaux.

— L'entre-réaction sur un seul étage.

— L'effet de température et sa compensation.

— Amplificateurs à plusieurs étages.

— Mesure.

Troisième partie. — **Le transistor de puissance.**

— Caractéristiques.

— Etages de sortie classe A.

— Etages de sortie symétriques.

— Le refroidissement.

— Exemples de réalisations.

Quatrième partie. — **Le transistor en H.F.**

— Caractéristiques.

— Amplificateurs aperiodiques à large bande.

— Amplificateurs accordés.

— Oscillateurs à transistors.

— Technique des récepteurs.

— Le transistor en impulsions.

Cinquième partie. — **Applications spéciales et transistors spéciaux.**

— Circuits électroniques.

— Le transistor suralimenté.

— Utilisation.

Appendice. — Représentations équivalentes du transistor.

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO - PARIS

VIENT DE PARAÎTRE

TOUTE LA STÉRÉOPHONIE

par R. BESSON

168 pages format 16 × 24, avec 125 illustrations. Prix : 12 NF (+ t.l.) ; par poste : 13,20 NF

Exposer les principes de la stéréophonie, analyser les divers appareils et montages utilisés, en un mot initier le lecteur à la théorie et à la pratique de cette forme de reproduction sonore, tel est le but de cet ouvrage.

Sa première partie est consacrée à un examen détaillé de tous les systèmes d'enregistrement et de reproduction du son stéréophonique utilisant le disque ou la bande magnétique, ainsi qu'à la transmission radiophonique en stéréophonie.

Puis l'auteur présente une série d'excellents montages d'amplificateurs et de préamplificateurs stéréophoniques mis au point par les meilleurs spécialistes, et aisément réalisables grâce aux indications données.

Enfin, la troisième partie est destinée à tous ceux qui veulent moderniser leurs installations monophoniques en les adaptant à la stéréophonie, ce qui est relativement facile.

EXTRAITS DE LA TABLE DES MATIERES

Technique de la stéréophonie.

Principes. — Bases physiologiques ; Perception de deux sources sonores ; Emplacement optimum de l'auditeur ; Enregistrement et reproduction.

Le disque stéréophonique.

Les pick-ups stéréophoniques. — Pick-ups magnétiques ; Pick-ups piézo-électriques ; Distorsions causées par le bras.

Les magnétophones stéréophoniques. — Bandes et têtes magnétiques.

La prise de son stéréophonique.

L'amplification basse fréquence.

Les haut-parleurs en stéréophonie. — Choix ; disposition dans une pièce ; mise en phase ; différentes conceptions des canaux.

La radiophonie stéréophonique.

RECUEIL DE SCHEMAS

Réalisations d'amplificateurs.

Amplificateur simple à 2 ou 3 tubes, 2 W par canal. — Amplificateur à 4 tubes, 2 W par canal. — Amplificateur à 5 tubes, 4 W par canal. — Amplificateur ultraléger à 6 tubes, 7 W par canal. — Préamplificateur à haute fidélité. — Amplificateur monophonique de 20 W à haute fidélité. — Amplificateur à transistors, 10 W. — Schémas d'indicateurs visuels de balance.

Modernisation des installations monophoniques.

Modernisation des électrophones, radio-électrophones et chaînes Hi-Fi ; changement de tête de lecture ; matériels utilisés ; exemples divers, etc.

SOCIÉTÉ DES EDITIONS RADIO - PARIS



Quelques-unes de nos SPÉCIALITÉS introuvables ailleurs !...

ALU en plaques (le kg) :	8,00
10/10 40×40 cm	3,75
50×50 cm	5,60
15/10 25×25 cm	2,10
20/10 40×30 cm	5,20
50×40 cm	4,40
40×40 cm	5,20
50×50 cm	10,80

BAKELITE, épaisseur 2,5 mm.
26×31 : 3,00 • 52×31 : 6,00

CIRCUITS IMPRIMÉS , tout pour les réaliser !	
1° Ensemble JUNIOR pour 1 circuit copper clad, encre, diluant, solution pour bain.	
Avec notice	4,00
2° Ensemble SENIOR pour 20 circuits env.	
500 g copper clad	24,00
Encre	3,50
Diluant	2,00
Solution pr bain	3,50
Pinceau + pochoir	1,50
Bac pour bain	4,00
Circuit type	3,00
Plastique pr poch.	1,00
Prix de l'ensemble : 35,00	
Avec schéma	42,50

COPPER CLAD (isolant cuivré pour circuit imprimé)
cuivré 1 face, le dm² 1,30
cuivré 2 faces, le dm² 2,00

FERRITES pour cadres :
10 cm Ø 8 mm. 2,00 • 14 cm Ø 10 mm. 3,00
20 cm Ø 10 mm. 4,00 • 30 cm Ø 10 mm. 6,00
Pot ferrite. Noyaux de réglages. Ferrite pr THT, etc.

FIL EMAILLE, coupes de 5 à 500 m suivant Ø.
PRIX AU METRE :
jusqu'à 12/100 .. 0,01 • jusqu'à 10/10 .. 0,20
— 17/100 .. 0,02 • — 16/10 .. 0,40
— 30/100 .. 0,05 • — 20/10 .. 0,50
— 50/100 .. 0,10 • — 24/10 .. 0,70
jusqu'à 30/10 1,20

« SPECIAL POUR... » **DECAPANT** pour EMAIL, avec notice d'emploi. Le flacon 2,00

FIL de LITZ, les 25 m 3,75
7 × 20/100 - 7 × 25/100 - 7 × 27/100 -
19 × 8/100 - 19 × 28/100 - 27 × 8/100 -
35 × 10/100 - 36 × 10/100 - 60 × 12/100 -
65 × 10/100.

Les 50 m 5,00
3 × 7/100 - 3 × 8/100 - 5 × 7/100 -
5 × 10/100 - 7 × 10/100 - 14 × 6/100 -
30 × 5/100.

« SPECIAL POUR... » **DECAPANT** pour guipage. **ACIDE NITRIQUE**, le flacon 2,00
(Vente sur place uniquement.)

FIL RESISTANT : nu, émaillé ou guipé, de 0,35 à 850 Ω/m, de 3/100 à 15/10.
Coupes de 10 à 20 m selon Ø.
La bobine 2,00

FLOQUAGE ensemble (Floq, adhésif, diluant, tamis, pochoir) pour 25 dm² 9,50
Adhésif seul : 4,00. Floq : 1,00. Diluant : 2,00
(Grand choix de couleurs. Avec notice.)

ISOLANTS
— Fil d'amiante, les 10 m 1,20
— Plexiglas en plaques, en tubes.
« Spécial pour... » COLLE pour PLEXI 2,00

LAITON en plaques.	
3/10 :	8/10 :
20×22 cm .. 2,00 •	40×32 cm 7,00
30×22 cm .. 3,00 •	12/10 :
40×22 cm .. 4,00 •	36×33 cm 12,00

ALU - LAITONNE poli 3/10, le dm² 0,20
MECANIQUE petites pièces pour maquettes, axes, engrenages, poulies, roulements à billes, goupilles, ressorts, etc. (PAS DE CATALOGUE).

NOUVEAUTE ! PROFILE PLASTIQUE DORE. Très décoratif, pour finition de baffle, coffret, etc. ; ne s'oxyde pas (protection plastique), s'applique par simple collage. Grand choix de modèles.
Le m 2,90
« SPECIAL pour... » COLLE pour texture et profilé plastique, le flacon 3,50

QUARTZ.
1° 2,00 pièce (en Kcs), de 2125 à 8475 Kcs ((liste sur demande) ;
2° 6,00 pièce (en Kcs), 7173 - 7200 - 8000 - 8006 - 8025 - 8040 - 8075 - 8110 - 8106 - 8125 - 8140 - 8150 Kcs ;
3° 10,00 pièce (en Kcs), 7006 - 7040 - 7073 - 7106 - 7140 Kcs ;
4° Ensemble de 80 quartz de 5706 à 8340 Kcs, y compris bande de 7 Mcs à 7,2 Mcs et de 8 Mcs à 8,15 Mcs.
(Valeur : 255 NF). Exceptionnel 80,00

RADIO CHIMIE
Nombreux produits utiles aux techniciens :
— Vernis HF - Diluant pour verre liquide -
Radio contact - Colle rapide - Diluant pour vernis radio - Polish tampon - Polish cellulosique - Huile de cadran - Huile à dégraisser -
Colle HP 1 - Colle HP 2 - Diluant pour - Eau à souder - Colle standard - Radio cleaner -
Vernis protecteur - Solution perchlore de fer 45° - Solution acide nitrique 26° - Cire HF
Cire THT - Code des couleurs (10 tubes peinture, couleurs du code) - Or et argent (peinture pour décor, marquage, etc.) - Colle pour gainage.
(Notice-tarif contre enveloppe timbrée.)

TOLES pour TRANSFO.
« E », « L », « L », grand choix de circuits.
Le kg 3,00

TOLES ANHYSTER pour transfo HI-FI.
Le kg 20,00

TOLES pour CHASSIS.	
Le kg	2,00
5/10 40×20 cm. 0,60 • 50×50 cm. 2,00	
10/10 20×20 cm. 0,70 • 30×20 cm. 1,10	
40×20 cm. 1,40 • 30×40 cm. 2,20	
50×50 cm. 3,90	
15/10 10×25 cm. 0,60 • 17×25 cm. 1,00	
30×17 cm. 1,20 • 32×10 cm. 0,75	

Tissus décors pour H P :
— Textile, coupe à la demande, dm² 0,30
Grand choix de coupes, dm² 0,25
— Texture plastifiée rigide :
Coupe à la demande, dm² 0,50
Grand choix de coupes, dm² 0,40
— Métal déployé :
Argent 25 × 50 cm 5,00
Doré 25 × 50 cm 10,00

RADIO PRIM, 296, rue de Belleville, PARIS (20°) (pte des Lilas). MEN. 40-48.

RADIO M J, 19, rue Claude-Bernard, Paris (5°) (Gobelins). GOB. 47-69.

RADIO PRIM, 5, rue de l'Aqueduc, PARIS (10°) (gare du Nord). NOR. 05-15.

Sce Province : S.C.A.R., 19, rue Cl.-Bernard, PARIS (5°). C.C.P. 6690-78 Paris.

ENVOI MINIMUM : 30 NF. Frais d'envoi en sus des prix.

! notre choix toujours croissant, nous n'avons pas de catalogue !



CONDENSATEURS

SAARL. KONDENSATORENFABRIK - ST. INGEBERT



CONDENSATEURS
ELECTROCHIMIQUES

CONDENSATEURS
POUR DEMARRAGE ET
SERVICE CONTINU DE
MOTEURS

CONDENSATEURS COS φ

*Pressage
de Disques*

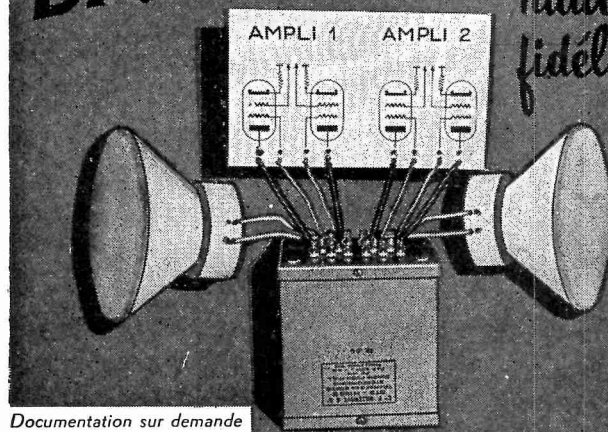
Représenté en France par la

STE. FRANCAISE DE CONDENSATEURS

30, rue N.-D.-des Victoires - PARIS (2^e)

*Transformateurs
BF Stéréophoniques*

*haute
fidélité*



Documentation sur demande

ETS P. MILLERIOUX

187-197, ROUTE DE NOISY-LE-SEC

ROMAINVILLE (Seine) - VIL. 36-20 & 21



Ch. G



La plus ancienne
expérience en pièces
diverses pour
Radio et Télévision
SUPPORTS DE TUBES
Œillets, coses, rivets,
blindages, etc...

JACK MINIATURE

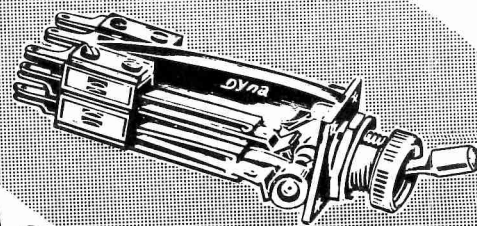
M.F. 428

M.F. 429

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ŒILLETS MÉTALLIQUES

Société Anonyme au Capital de 1.200.000. NF.

BOLIVAR-67-39 - 5, rue de Dunkerque - PARIS X



LA CLE DE COMMUTATION

résout vos problèmes
d'équipements professionnels
fixation centrale - isol. 2000 V
bloc moulé tropical
contacts simples ou doubles.

Demandez Notice C C 13

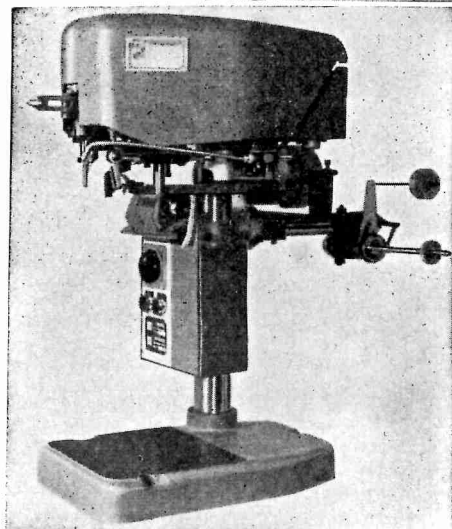
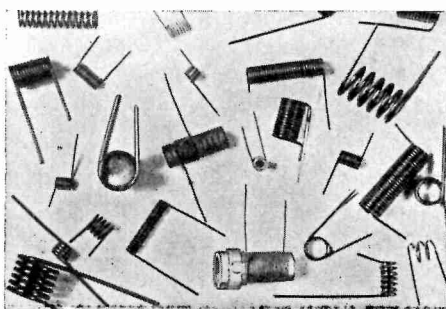


36, AV. GAMBETTA - PARIS - 20^e - PYR. 98-50

UTILISEZ-VOUS DE TELLES BOBINES ?

Alors il vous faut
une bobineuse
automatique
KINOMAT.

80 Usines en
Europe et Outre-
Mer en sont déjà
équipées.

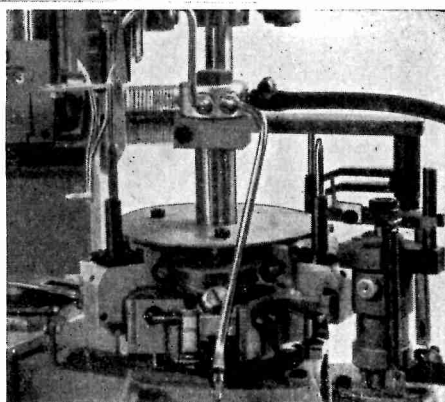


Le type **BV 3**
ci-contre
est entièrement
automatique.

- Production
horaire 1400
bobines
- Ne demande
que 10 minutes
maximum pour
être adapté
d'un type de
bobine à un
autre

BV 3-G

comporte un
dispositif complé-
mentaire pour le
cambrage automa-
tique des sorties
de bobines suivant
spécifications ainsi
que pour leur
étamage.



BV 3-S

est équipé d'un
dispositif complé-
mentaire pour le
bobinage sur
mandrin, et collage
automatique des
sorties de fils.

KINOMAT
CINEMATIQUE
AUTOMATIQUE
FERCO
MILAN
ITALIE

Agent exclusif en France :

OPTIMEX 14, r. J.-J.-Rousseau - Paris-1^{er}

Téléphone : LOU. 02-15

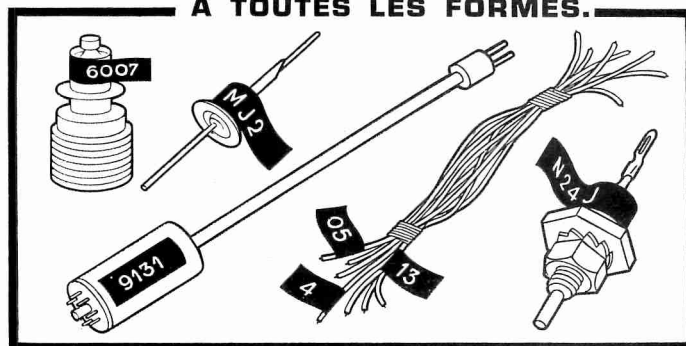
CLIC!
A LA SECONDE MÊME
OÙ VOUS EN AVEZ BESOIN...



LA MACHINE A ÉTIQUETTES

DYMO

FABRIQUE ET IMPRIME
UNE ÉTIQUETTE ADHÉSIVE
QUI S'ADAPTE
A TOUTES LES FORMES.



SYNERGIE 347-86

Avec le nouvel appareil DYMO, vous réaliserez
vous-même, sur place, en quelques secondes, des éti-
quettes en relief, en deux couleurs, auto-adhésives.
Pour chaque signe, une pression du doigt et voici une éti-
quette imprimée en relief dans la longueur voulue et la
couleur voulue.

L'étiquette DYMO s'adapte à toutes les formes, adhère
par simple pression (après enlèvement du contre-ruban
protecteur) sur tous matériaux : métal, verre, plastique,
etc... Elle "tient" indéfiniment, au chaud, au froid, à
l'intérieur comme à l'extérieur.

une solution immédiate, efficace, économique, aux
problèmes de numérotation, identification, etc...

REVENDEURS STOCKISTES DANS TOUTE LA FRANCE

Si vous n'en connaissez pas dans votre
quartier, demandez-en la liste complète à

RUBAFIX
6, rue Paul Baudry, PARIS 8^e
Téléphone : BAL. 64-00

Rubafix

DIVISION DYMO

BALMET

FABRICANT DES MATS CONIQUES
ET FERRURES A LARGE SANGLE
Présente sa série en tronçons de 1 M

Avantages :

RAPIDITÉ ET FACILITÉ DE POSE
avec la fixation par une très
large sangle de 60 mm
supprimant les coins, vis,
écrous, etc.

SOLIDITÉ : tube conique en acier
à haute résistance. Large sangle
pouvant supporter une traction
de 1.800 kg.

PROTECTION : galvanisation à
chaud au trempé intérieur et
extérieur.

HAUTEUR de 1 à 5 mètres sans
haubannage pour tous types
d'antennes.

PRIX AVANTAGEUX grâce à
une production en très grande

série. Mât orientable de 2 m avec ferrure
de cheminée : 18,85 NF T.T.C

ASSURANCE pendant l'installation et pour une durée de cinq années
En vente chez tous les bons grossistes
DOCUMENTATION :



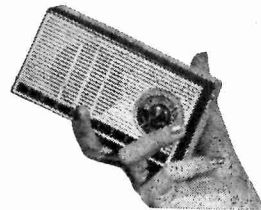
ETS - J. NORMAND
57 - Rue d'ARRAS, DOUAI (NORD) Tel. 88.78.66



25 années d'expérience
dans le Poste à piles

POCKET MARTIAL

Récepteur de poche à
6 transistors, 5 combi-
naisons de coloris PO-GO,
prise pour écouteur. Etui
en véritable cuir. Dimen-
sions : 14 x 7,5 x 4 cm,
poids 350 g.



Le cadeau idéal...

PARSIFAL

Un modèle mondial

7 transistors + 2 diodes,
5 gammes (6 touches),
PO + GO + 3 x OC
(de 10,9 à 135 m).

Antenne télescopique.

Prise antenne auto.

Prise antenne extérieure.

Prise pour écouteur.

Alimentation par 2 piles

plates de 4,5 V

Electrophones

à transistors

et stéréophoniques

DÉMONSTRATION CHEZ TOUS NOS AGENTS
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Constructeurs C.E.R.T., 34, rue des Bourdonnais, Paris-I.
Métro : Châtelet. LOU. 56-47.

RAPY

NOUVEAUTÉ

TECHNIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

par F. HAAS

Un volume 16 x 24

136 pages avec 183 illustrations

Prix : 9,60 NF (par poste : 10,56 NF)

Depuis une vingtaine d'années, l'usage de l'oscilloscope cathodique s'est répandu au point d'en faire l'un des instruments les plus utilisés.

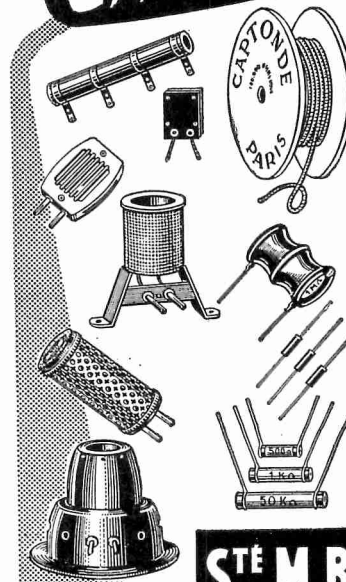
Cet ouvrage a pour but de faire connaître l'appareil, ses mécanismes et parties constituantes, et son fonctionnement. Et comme l'oscilloscope a cette propriété remarquable et unique de montrer clairement sur son écran ce qui se passe dans ses circuits; l'auteur s'en est servi aussi copieusement que nécessaire pour illustrer son texte par des photographies véritables d'oscillogrammes.

Conçu et réalisé dans un esprit essentiellement pratique, « Technique de l'Oscilloscope » s'adresse donc à tous ceux qui ont à manipuler un oscilloscope, qu'ils soient ingénieurs, agents techniques, ou même amateurs.

Ce livre vient compléter un autre ouvrage du même auteur : « L'Oscillographe au Travail », dont le succès continue.

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO
9, rue Jacob, Paris-6^e - C.C.P. Paris 1164-34

RÉSISTANCES "CAPTONDE"



RÉSISTANCES
BOBINÉES
MINIATURES, ET
DE PRÉCISION

•
ABAISEURS DE
TENSION

•
CORDES
RÉSISTANTES

•
BAINS DE
SOUDURE

•
BRULEURS
ÉTAMEURS

STÉ M. BARINGOLZ & C^{IE}

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE N.F. 140 000
rue LOUVEAU à CHATILLON - BAGNEUX (Seine)
Tél. : PEL 15-27

BREVETS D'INVENTION

FRANCE
ET ETRANGER

Emmanuel BERT
DOCTEUR EN DROIT
et **G. de KERAVENTANT** *
INGÉNIEUR
DES ARTS ET MANUFACTURES

115, Boulevard Haussmann, Paris 8^e

Cabinet fondé par Emile BERT * *

ELYsées 95-62

MARQUES ET MODÈLES

encore du nouveau chez
MICA FER

... et dans
cette gamme,



"LE FONCTIONNEL"

- Haut rendement.
- Pour tous usages.

PLUS DE 30 MODÈLES DIFFÉRENTS

Conseils et Documentation sur demande.

micafer

129, rue Garibaldi - St.-Maur
Seine - GRA. 27-60 et 65

**Aussi mélodieux
que le son de la harpe**

Voilà ce que
vous penserez
en écoutant
votre ensemble

STEREOLUX I



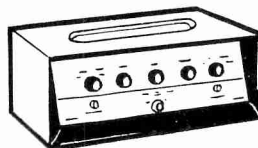
Etudiée et réalisée par FILM ET RADIO,
cette chaîne de haute fidélité est un
modèle de perfection technique, alliant
la finesse de reproduction sonore à la
robustesse de construction.



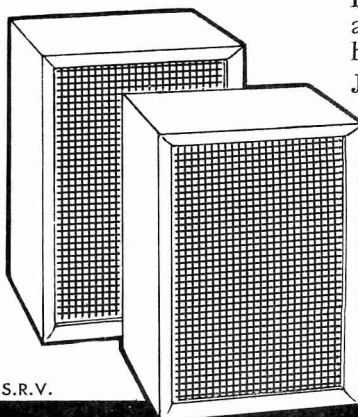
Elle se compose des
éléments suivants :

Tourne-disques
ou changeur
GARRARD

Tête de lecture
mono-stéréo
SHURE



Chaîne
d'amplification
stéréophonique
FILM ET RADIO
ST. 61



Enceintes
acoustiques avec
haut-parleurs
JENSEN

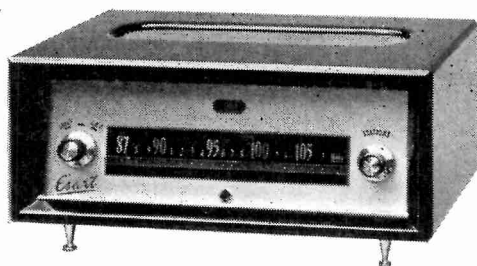
*Notice
sur
demande.*

S.R.V.

FILM ET RADIO

Grue Denis-Poisson, PARIS 17^e, ETO. 24-62

ESART 1962



Modèle "SÉLECTION"

Correction automatique de fréquence

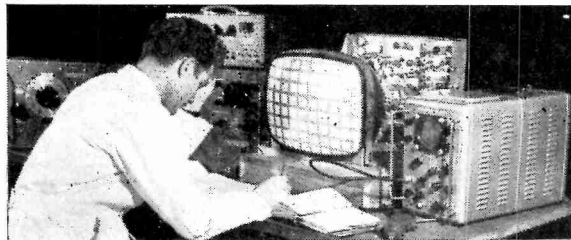
SEULS TOUS LES MODÈLES ESART SONT
PRÉVUS POUR UNE PARFAITE
ADAPTATION A TOUS
SYSTÈMES FUTURS DE STÉRÉOPHONIE

127, rue du Théâtre, PARIS XV - SUF 09-41

Belgique-Luxembourg : TELEVIC, 25, rue de Spa, Bruxelles 4
Suisse : SACOM, 3, rue Hugli, Bienne 1

SANP

LA SEULE ÉCOLE D'ÉLECTRONIQUE qui vous
offre toutes ces garanties pour votre avenir



CHACQUE ANNÉE

2.000 ÉLÈVES
suivent nos COURS du JOUR

800 ÉLÈVES
suivent nos COURS du SOIR

4.000 ÉLÈVES
suivent régulièrement nos

COURS PAR CORRESPONDANCE
avec travaux pratiques chez soi, et la possibilité,
unique en France d'un stage final de 1 à 3 mois
dans nos laboratoires.

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES
par notre "Bureau de Placement"
(5 fois plus d'offres d'emplois que d'élèves
disponibles).

L'école occupe la première place aux
examens officiels (Session de Paris)

- du brevet d'électronicien
- d'officiers radio Marine Marchande

Commissariat à l'Énergie Atomique
Minist. de l'Intérieur (Télécommunications)
Compagnie AIR FRANCE
Compagnie FSE THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Les Expéditions Polaires Françaises
Ministère des F. A. (MARINE)
PHILIPS, etc...

...nous confient des élèves et
recherchent nos techniciens.

DEMANDEZ LE GUIDE DES
CARRIÈRES N° TR
(envoi gratuit)

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2° - CEN 78-87

f. chaume

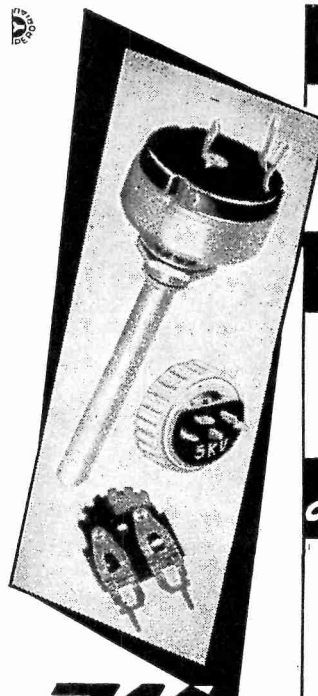
Toutes les Pièces diverses
RADIO - TÉLÉVISION

Supports de tubes - Blindages - Entrées
diverses - Plaquettes de répartition -
Fiches bananes - Cosses diverses -
Céillets - Rondelles - Visserie

FC

• 76, rue René Boulanger • PARIS-X° NOR.74-29

STUDIO



Potentimètres graphite et bobinés

Miniatures avec interrupteur
unipolaire et bipolaire
Ø 22 mm

- Bobinés 1,2 watt Ø 26 mm -
- Bobinés 4 watts Ø 45 mm -

Potentimètres bouton

Potentimètres pour postes
pocket avec interrupteur en-
tièrement logé dans le bouton.
Étanches aux poussières. Cosses
pour circuit imprimé.

Résistances ajustables "Justohm"

Résistances graphite pour le
réglage rapide de postes à
transistors.

Toutes les valeurs de 10 ohms
à 4,7 mégohms.

Matelra

17, VILLA FAUCHEUR • PARIS-20° MEN.89-45

**le téléviseur portable
P-1460
à antenne incorporée**

Idéal en villégiature,
dans les petits appartements,
comme téléviseur de complément
se déplace et se transporte aisément
TUBE G.E. U.S.A. 14 pouces 110°

General Television

Spécialiste de l'Écran Géant 60 et 70 cm.
17, Av. de PARIS - VINCENNES (SEINE) DAU. 19-51



Bobinages

ÉTUDES
TRAVAUX SUR PLANS
SÉRIE

pour
RADIODIFFUSION
TÉLÉVISION
TÉLÉCOMMUNICATIONS
ÉLECTRONIQUE
INDUSTRIELLE
SIGNALISATION
TÉLÉCOMMANDE
ANTIPARASITAGE
ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
CONTRÔLE ET MESURES
etc., etc...

INFRA

16 bis, RUE SOLEILLET - PARIS-20^e MÉN. 65-21+

Conserver toujours **TOUTE LA RADIO** SOUS LA MAIN !

Une reliure spéciale est à votre disposition pour contenir tous les numéros d'une année.

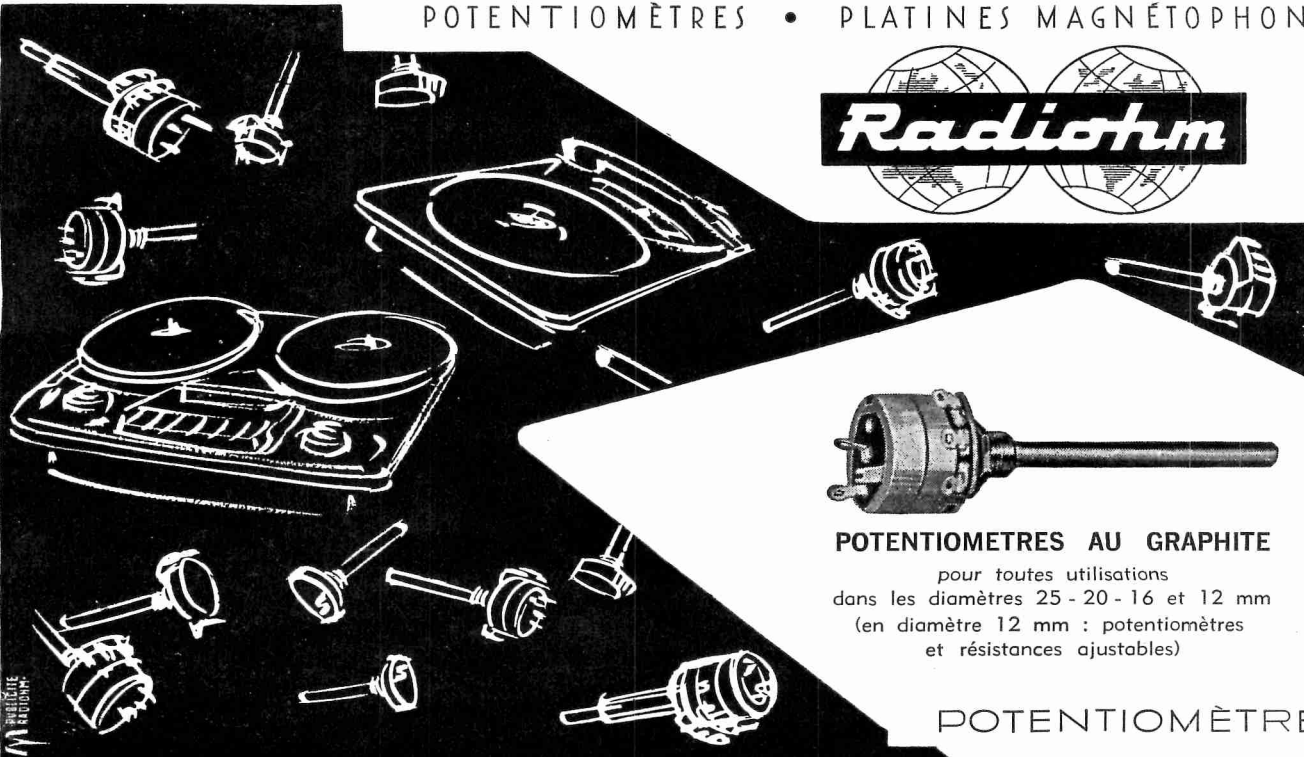
- Très grande facilité pour sortir ou remettre un numéro.
- Tous les numéros s'ouvrent à plat dans la reliure.

PRIX à nos bureaux : 6 NF
par poste : 6,60 NF

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - 9, rue Jacob, Paris-9^e

C. C. Paris 1164-34

POTENTIOMÈTRES • PLATINES MAGNÉTOPHONES



Radiohm

POTENTIOMÈTRES AU GRAPHITE
pour toutes utilisations
dans les diamètres 25 - 20 - 16 et 12 mm
(en diamètre 12 mm : potentiomètres
et résistances ajustables)

POTENTIOMÈTRES

Radiohm 27 ter, RUE DU PROGRÈS • MONTREUIL (SEINE) — TOU. 08-74

PLATINES MAGNÉTOPHONES

VALISE DEPANNAGEUR



Modèle « SEMI-PROFESSIONNELLE »

Cette valise très robuste (bois gainé noir), légère, spécialement conçue pour le transport, c'est-à-dire pour le dépanneur radio-télé, comporte tous les cloisonnements, casiers fixes et mobiles (48 cases pour tubes) pour le classement rationnel de l'outillage et des pièces de rechange du dépanneur : tubes, condensateurs, résistances, etc. Emplacement spécial pour le contrôleur « Métrix » et le fer à souder « Engel ». Elle comporte également une glace rétro permettant le réglage en finesse de l'image télé.

Dim. : long. 440, larg. 260, haut. 120
 Franco **69,00**
Modèle « STANDARD », comme ci-dessus, mais dimensions : 500 x 325 x 150, Franco **89,00**
MODELE « ULTRA LEGER » 565 x 360 x 160, Franco **109,00**
MODELE « PROFESSIONNELLE », 81 cases à lampe, double compartiment dans le couvercle. Long. 580, larg. 370, haut. 200.
 Modèle normal. Franco **149,00**
 Modèle grand luxe. Franco **188,00**
 (Notice sur demande).

TOURNE-DISQUES/P.U.

« PATHE MARCONI »

PLATINE type 530 IZ, avec cellule stéréo/monaural. Moteur 110-220 V.
 Net **81,00**. Franco **87,00**
PLATINE 619, à pile 6 V.
 Net **95,00**. Franco **101,00**
PLATINE 999 PROFESSIONNELLE, 110-220 V. Equipement Hi-Fi avec cellule stéréo et monaural. Poids plateau : 2,9 kg.
 Net **299,00**. Franco **307,50**
CHANGEUR 320 IZ, 4 vitesses, changeur en 45 tr/mn, avec cellule stéréo et monaural.
 Net **140,00**
 Franco **146,50**
Note. — Ces platines Pathé livrées avec tête mixte stéréo/monaural peuvent être livrées avec tête 78 tr/mn interchangeable. Supplément **18,50**

« GARRARD »

4 SP/AD 4 vit., 110/220 V. PU à pression réglable. Net **153,00**
TA/MK II, comme 4 SP/AD, mais le tout monté sur platine et contre-plaqué. Net **170,00**
4 H. F., platine semi profes. Plateau semi lourd de 30 cm. Réglage des 4 vit. Net **359,50**
301, platine profes., 3 vitesses réglables. Plateau lourd de 30 cm (2,650) équilibré et stroboscopique. Livré sans bras. Net **555,00**
AUTOSLIM, changeur, mélangeur automatique pour 8 disques (36,5 x 32 x 11,6) avec cellule GC 8. Net : **196,50**
AUTOSLIM DE LUXE A T 6. Comme ci-dessus, mais plateau lourd support de cellule détachable, bras qualité professionnelle Net **260,00**

« A » type laboratoire, changeur professionnel, bras de PU dynamiquement équilibré (41 x 38 x 15). Net : **397,50**
Cylindre distributeur, 45 t/mn (spécifier modèles). Net **26,00**
NOTE : la platine 4 HF et les changeurs peuvent être fournis sur socle.
Balance PU SPG/3. Net **21,00**

« RADIOHM »

MC 2003 changeur 45 tr/mn, à 4 vitesses avec sélecteur répéteur à 10 positions (34,5 x 24). Net **133,00**

Pistolet soudeur « Engel-Eclair » (Importation allemande)

Eclairage automatique par 2 lampes phares. Modèles à 2 tensions, 110 et 220 V.
Type N 65, 60 W, 620 g **71,60**
N° 70, panne de rechange **5,60**
Type N 105, 100 W **92,00**
N° 110, panne de rechange .. **6,60**
 (Remise spéciale aux professionnels).

« ATLANTIC »

(Importation italienne.)

Type « UNIVERSAL », pistolet extra léger (260 g) à pré-chauffage, éclairage puissant, rapide : 4 sec. Thermostat pour 110 et 220 V. **66,00**

« S. E. M. »

Pistolet soudeur « SUPERFLASH » de 100 W pour 110 et 220 V. Ampoule phare puissante. Poids : 0,800 kg. Livré complet.
 Net **62,50**. Franco **65,50**

Fers à souder, tube de corps en acier inoxydable, résistance isolément mica, livré avec panne (110 ou 220 V, à spécifier).
 20 W, net : **15,00** 150 W net : **20,00**
 30 W — **15,00** 250 W — **25,00**
 40 W — **16,00** Marteau — **32,00**
 60 W — **17,00** 300 W — **29,00**
 80 W — **15,50** Marteau — **37,00**
 100 W — **17,00** 500 W — **71,00**

Fers à 2 tensions : 120 et 230 V, par inversion du bouchon du manche. Complet :
 Type 800 - 80 W. Net **22,00**
 — 801 - 100 W. Net **24,00**
 — 802 - 150 W. Net **28,00**

SOUDURE DECAPANTE

En fil 20/10 à canaux multiples 40 %.
 Le tube échantillon. Net **1,30**
 La bobine 500 g. Net **9,00**
 60 %, bobine 500 g. Net **11,00**

AUTO-TRANSFORMATEURS

30 V.A. abais. 220-110. Net : **9,70**
 Réversibles 110/220-220/110.
30 V.A. Net **11,15** 300 V.A. Net **26,95**
80 V.A. — **12,50** 400 V.A. — **35,00**
100 V.A. — **16,50** 500 V.A. — **36,40**
150 V.A. — **17,80** 750 V.A. — **48,15**
200 V.A. — **22,22** 1000 V.A. — **67,00**
250 V.A. — **24,15** 1500 V.A. — **95,00**
 2000 V.A. — **126,00**

Mêmes prix pour 380-220 V.

REGULATEURS AUTOMATIQUES

« VOLTMATIC » universel. Entrée 110 et 220 V. Sorties 110-125-220 V.
 Standard 200 V.A. Net **135,00**
 — 240 V.A. Net **139,00**
 Super 200 V.A. Sinusoïdal .. **139,00**
 — 240 V.A. Sinusoïdal .. **147,50**

AUDAX T U 101. Net **17,00**
SUPERSONIC
 W 8. Net : **37,00** W 12. Net : **69,50**
 W 10. Net : **46,00** W 15. Net : **106,00**
C. S. F./OREGA GP 300 et 310. P. à P.
 8000 ohms. Net **40,00**

ECOUTEURS-CASQUES

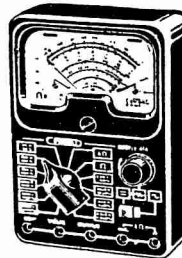
Casque H à 2 écouteurs de 2000 ohms. Net **10,00**; franco : **12,50**
« MONOSET » écouteur miniature pour poste transistors. Poids : 15 g avec support monauriculaire, se fait en 15-30-300-1500 ohms (à spécifier).
 Net **17,00**. Franco **19,00**
« DIRECTORAL » comme ci-dessus mais en 30 ohms seulement.
 Net **10,00**. Franco **12,50**
Casque très léger avec 2 écouteurs de 30 ohms.
 Net **16,00**. Franco **20,00**
MICRO-ECOUTEUR magnétique, sert indifféremment d'écouteur ou de micro.
 Net **13,00**; franco : **15,00**

« CARTEX »

LAMPOMETRE T 25 **325,00**
GENERATEUR G 60 HF **285,00**
VOLTMETRE A LAMPE V 30. **320,00**
CONTROLEUR M 50 **181,50**
MIRE ELECTRONIQUE G 23 .. **590,00**
OSCILLOSCOPE S 10 **855,00**
OSCILLOSCOPE S 13 B **1470,00**

« CENTRAD »

Contrôleur 715
 10 000 ohms/V
 35 sensibilités
 0 à 750 V
 0 à 5 A
 Décibels 20 ÷ 39
 Prix : **157,50**
 Housse de transport. Net : **11,70**



CONTROLEUR DE PILES

« C. P. 16 »

10 kΩ/V. — 0 à 180 V en 19 calibres et 13 calibres intensités **148,50**
HETER-VOC 3 g. (15 à 2000 m) + 1 g. MF 400 kHz. Atténuateur gradué. Sorties HF et BF. Livrée avec notice et cordons. Prix **126,75**
 Adaptateur 220 V **5,30**
LAMPOMETRE 751, complet avec mode d'emploi et tubes support chromés.
 Prix **419,30**
OSCILLOSCOPE TELEVISION 673 Tube DG7/6 (3/6AU6) - (2/6B x 4). (Notice sur demande.) Prix **668,00**
OSCILLOSCOPE TELE 276, tube DG 7/32, 8 tubes **1150,00**

HAUT-PARLEURS SUPPLEMENTAIRES

H.P.S. « VEGA », H.P. « UGIMAX », 17 cm. Coffret luxueux à poser ou à accrocher (23,5 x 20 x 8,5).
 B. M. 3 ohms. Net : **25,50**; fco : **28,00**
H.P.A. « VEGA ». Coffret bois gainé. H.P. 10 x 14, de 10 000 G. (27,5 x 12,5 x 11). Convient pour H.P.s appartement, voiture et stéréophonie.
 B. M. 3 ohms (gris ou marron).
 Net **37,00**; franco : **39,50**

APPAREILS DE MESURE

CHAUVIN-ARNOUX

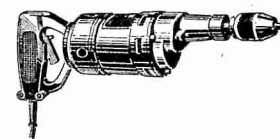
Nouveautés :
 « LE MONOC »



Contrôle universel de puissance. Echelle de 100 à 1000 W.
 ture unique. Commutateur unique.

Continu et alternatif 20 000 ohms volt. Voltmètre - Ohmmètre - Ampèremètre. Dimensions : 155 x 97 x 46 mm
COMPLET, avec notice, cordons et pil. Prix .. **170,00**. Franco .. **175,00**
Gaine grand luxe pour Monoc. **10**
TRANSISDIODE, complètement indispensable du « MONOC » pour le contrôle des transistors et des diodes. Comp. avec notice. Px : **118,50**; fco : **122,00**

PERCEUSES



SPECIFIER à la commande le voltage 110 ou 220 V.

Peugeot « Multitrex », capacité 6 n 150 W, 1800 tr/mn, avec prise antiparasite. Net **85**
Peugeot « Multitrex », capacité 10 n 270 W, 800 tr/mn avec antiparasite. Mandrin à main. Net **121**
 Mandrin à clé. Net **141**
 Coffret « Multitrex » en stock.
Peugeot « Production » PF8, capacité 8 mm, 240 W, 1350 tr/mn avec antiparasite. Net **165**
Peugeot « Peugeot » 210 C, capacité 10 mm. Mandrin à clé, 270 W, 1150 mm avec antiparasite. Net **192**
G.G. Perceuse type 130, capacité 13 mm 260 W, 750 tr/mn, avec antiparasite. Mandrin Goodell. Net **141**
 Mandrin à clé. Net **164**
G.G. « Aiglon » Perceuse Production, capacité 13 mm, 270 W, 700 tr/mn avec antiparasite. Mandrin Goodell. Net **150**
 Mandrin à clé. Net **170**
Perceuse « Impérial », moteur 125 220 V, 300 W, capacité 13 mm avec antiparasite. Mandrin à clé. Net **226**

« METRIX »

Contrôleur 460, 10 000 ohms/V. Complet **130**
Contrôleur 462, 20 000 ohms/V. Complet **170**
 Housse cuir 460/462 **22**
CONTROLEUR 430, 20 000 ohms avec dispositif protection galvanomètre. Complet. Prix **270**
CONTROLEUR 432, professionnel. Prix **395**

T. H. T. UNIVERSELLE

pour le dépannage de récepteurs toutes marques de 90° ou 70°, livrés avec notice de montage.
 Net **35,00**. Franco **37**
 Avec tube EY86 :
 Net **41,00**. Franco **44**

RADIO-CHAMPERRET

« DSTAR », Distributeur agréé n° 65

12, place de la Porte-Champerret, PARIS (17°)

Téléphone : GAL. 60-41. — C.C.P. Paris 1568-33. — Métro : Champerret.

Ouvert sans interruption de 8 à 19 h. Fermé dimanche et lundi matin.
 Pour toute demande de renseignements, joindre 0,40 NF en timbres.

Tous les prix indiqués sont nets pour patentés et sont donnés à titre indicatif ceux-ci étant sujets à variation.

(Port et taxe locale, le cas échéant en sus, sauf prix franco).

IMPORTANT : Etant producteur, nous pouvons indiquer le montant de l'impôt. T.V.A. Expéditions rapides France et Outre-Mer. Paiement moitié à la commande, solde contre remboursement. Pour le matériel « franco », verser la totalité à la commande.

Magasin d'exposition et station auto-radio « TELEFEL ».

Même immeuble : 25, bd de la Somme, PARIS (17°) - Tél. : ETOile 64-59



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 264

NOM
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 N°s) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 22,50 NF (Etranger : 26 NF)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL
de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT	REABONNEMENT	DATE :
------------	--------------	--------------



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 264

NOM
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 N°s) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 15,50 NF (Etranger 18 NF)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL
de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT	REABONNEMENT	DATE :
------------	--------------	--------------



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 264

NOM
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 N°s) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 15 NF (Etranger 17 NF)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL
de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT	REABONNEMENT	DATE :
------------	--------------	--------------



BULLETIN D'ABONNEMENT

à découper et à adresser à la

**SOCIÉTÉ DES
ÉDITIONS RADIO**

9, rue Jacob, PARIS-6°
T.R. 264

NOM
(Lettres d'imprimerie S. V. P.)

ADRESSE

souscrit un abonnement de 1 AN (10 N°s) à servir
à partir du N° (ou du mois de)
au prix de 32,50 NF (Etranger 36 NF)

MODE DE REGLEMENT (biffer les mentions inutiles)
MANDAT ci-joint - CHEQUE ci-joint - VIREMENT POSTAL
de ce jour au C. C. P. Paris 1.164-34

ABONNEMENT	REABONNEMENT	DATE :
------------	--------------	--------------

Pour la BELGIQUE, s'adresser à la Société
BELGE DES ÉDITIONS RADIO, 164, Chemin
de Charleroi, Bruxelles-6, ou à votre libraire
habituel.

Tous les chèques bancaires, mandats, vire-
ments doivent être libellés au nom de la
SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO, 9, r. Jacob,
PARIS-6°

TOUJOURS DE LA PRATIQUE, TOUJOURS DES « TUYAUX »

C'est ce qu'on peut se dire, une fois de plus, en lisant le numéro 177 de « Radio Constructeur » (mars-avril 1962).

Bien entendu, ce numéro contient la première partie, consacrée à la B.F. du compte rendu du Salon des Composants Electroniques. Si vous n'avez pas eu la possibilité de visiter cette exposition, vous serez ainsi tenus au courant de toutes les nouveautés marquantes.

En dehors de cela, le numéro de mars-avril est axé sur le dépannage TV, rubrique à laquelle participent de nombreux lecteurs et dont l'intérêt est toujours croissant.

Vous apprendrez également, en lisant ce numéro, la façon pratique de relever la courbe de réponse d'un amplificateur B.F. ou de mesurer le gain d'un étage.

Enfin, vous trouverez des détails très intéressants sur le fonctionnement des différents systèmes d'antifading, sur les récepteurs réflex, sur la mise au point d'un oscilloscope, etc.

RADIO CONSTRUCTEUR N° 177

Prix : 1,80 NF Par poste : 1,95 NF

THYRATRONS AU SILICIUM

Ces derniers-nés de l'électronique, dont les applications sont chaque jour plus nombreuses, méritent d'être mieux connus : l'article qui leur est consacré dans ce très important numéro d'Electronique Industrielle permettra de faire le point des connaissances actuelles.

Faisant suite à cette étude, on trouvera une nouvelle et originale application du calculateur analogique Analac ainsi que la description d'un régulateur de température à amplificateur magnétique.

Les techniciens intéressés par les applications de l'effet Peltier découvriront dans ce même numéro, en plus d'un rappel de quelques notions de base, un abaque d'utilisation pratique destiné à faciliter leur calcul. A signaler également le début d'une étude sur les capteurs capacitifs et la première partie du compte rendu sur le V° Salon International des Composants Electroniques.

Les circuits à relais statiques ne sont pas oubliés pour autant, ainsi que la fin de l'étude consacrée aux spectromètres gamma.

La description d'un générateur de vibrations (techniques d'ambiance), la détection électromagnétique de tôles et les rubriques habituelles terminent cet important numéro.

ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE N° 52

Prix : 3,90 NF Par poste : 4,05 NF

L'ERE DU TRANSISTOR...

...semble sérieusement entamée dans le domaine de la technique télévision. Du moins, c'est ce qui frappait le visiteur au dernier Salon des Composants Electroniques où de nombreux fabricants exposaient des récepteurs TV à petit ou à grand écran, entièrement transistorisés. Le numéro 122 de « Télévision » vous donnera d'ailleurs un compte rendu fidèle de l'évolution de la technique TV telle qu'elle est apparue à cette importante manifestation.

Mieux, nos lecteurs trouveront dans ce numéro la description d'un des modèles de récepteurs à transistors exposés au Salon. Pour les fanatiques du laboratoire, la fin de l'intéressante étude sur le volubateur Leader et la description d'une mire multistandard seront une lecture certainement appréciée.

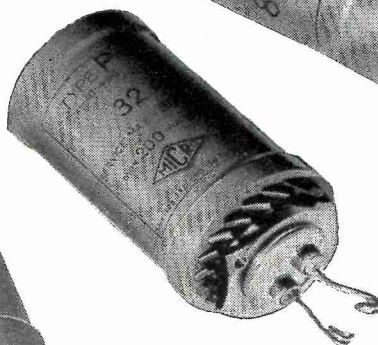
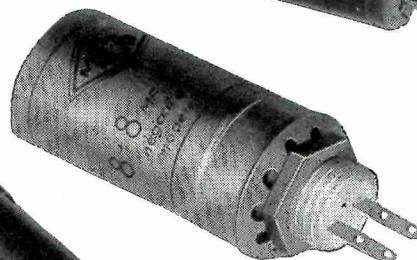
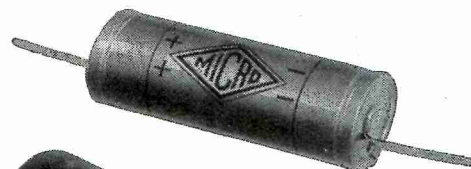
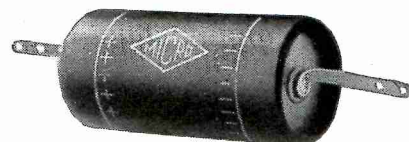
Nos rubriques habituelles « De la caméra à l'antenne », « TV-test » (analyses un récepteur Sonneclair), Actualités TV et Télévision, contribuent à faire de ce numéro un ensemble homogène et documenté qui ne doit pas manquer à votre collection.

TELEVISION N° 122

Prix : 1,80 NF Par poste : 1,95 NF

CONDENSATEURS ÉLECTRO-CHIMIQUES

TYPES RADIO ET PROFESSIONNEL



P.B.L. 11

Boulevard du Bord de Mer à MONACO

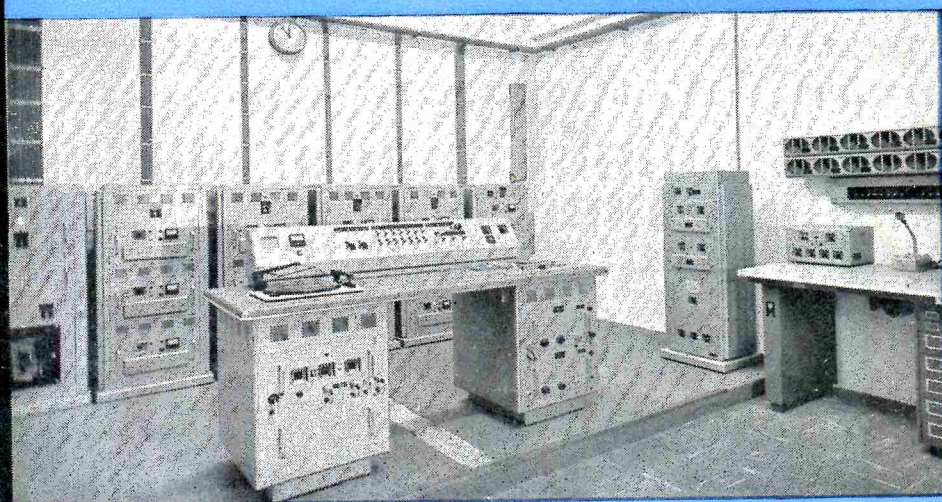
Distributeur à Paris :

E^{ts} FERRIX, 172 rue Legendre (XVII^e) - Tél. : Marcadet 99-21



à
MARSEILLE-MARIGNANE
 deuxième aéroport de France
 les passagers apprécient
 chaque jour la clarté et
 la fidélité des appels.

4 microphones 76 A
 8 racks amplificateurs
 140 colonnes Stentor



 **BOUYER**

B. P. 2 — MONTAUBAN (Tarn-et-Garonne) — Téléphone : 63.18.80
 8, rue du Dôme — PARIS-XVI^e — Téléphone : PASsy 70-34

Envoi gratuit de documentation - Distributeurs dans toute la France